

PROGRAMA DE CURSO GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Geología (DGL)					
Nombre del curso	Geología estructural	Código	GL4101	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Structural geology</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	GL3205: Sistemas de información geográfica para geología					

B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito proporcionar a las y los estudiantes las herramientas básicas de la geología estructural para identificar y caracterizar estructuras geológicas como fallas, diaclasas, pliegues y foliaciones a diferentes escalas (regional a mesoscópica). Asimismo, el curso entrega conceptos fundamentales de esfuerzo y deformación (stress y strain) con los cuales, los y las estudiantes pueden entender e interpretar la formación de estructuras.

Por otra, parte, los y las estudiantes aplican softwares y redes estereográficas para el tratamiento y análisis de datos estructurales para comprender, interpretar y solucionar diversos problemas asociados a la geometría, distribución y formación de estructuras.

Los conocimientos adquiridos en cátedra son reforzados y complementados por actividades realizadas en clases auxiliares. En ese espacio de trabajo, los y las estudiantes realizan tareas, mapas, informes y resuelven ejercicios aplicados.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE1: Caracterizar e interpretar las estructuras geológicas de una zona, a distintas escalas para proyectos de investigación científica y aplicada.

CE2: Modelar la cinemática y dinámica de los sistemas estructurales de una región, mediante soportes tecnológicos computacionales, para comprender los procesos de deformación de rocas y para la toma de decisiones en proyectos aplicados a peligros geológicos, agua y obras ingenieriles.

CE6: Analizar y evaluar los procesos geológicos (volcánicos, geoquímicos, hidrogeológicos, sedimentológicos y geomorfológicos) con fines científicos y aplicados respecto a la planificación del territorio, diseño, construcción y mantenimiento de estructuras ingenieriles.

CG2: Comunicación en inglés

Leer y escuchar de manera comprensiva en inglés variados tipos de textos e informaciones sobre temas concretos o abstractos, comunicando experiencias y opiniones, adecuándose a diferentes contextos de acuerdo a las características de la audiencia. "

CG4: Trabajo en equipo

Trabajar en equipo, de forma estratégica y colaborativa, en diversas actividades formativas, a partir de la autogestión de sí mismo y de la relación con el otro, interactuando con los demás en diversos roles: de líder, colaborador u otros, según requerimientos u objetivos del trabajo, sin discriminar por género u otra razón.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1, CE6	RA1: Diferencia y caracteriza distintos tipos de estructuras, frágiles y dúctiles, a diferentes escalas (regional a mesoscópica) con su correspondiente representación gráfica (mapas y perfiles geológicos).
	RA2: Aplica los conceptos fundamentales de esfuerzo y deformación (stress y strain) en problemas geológicos, para analizar la formación de estructuras geológicas, como fallas, diaclasas, pliegues y foliaciones.
CE1	RA3: Maneja herramientas de softwares y redes estereográficas para el tratamiento y análisis de datos estructurales, a fin de interpretar y solucionar problemas asociados a la geometría, distribución y formación de fallas, diaclasas, pliegues y foliaciones.
CE2	RA4: Usa conceptos asociados a fallas activas (identificación, características, evidencias geomorfológicas, sismicidad) en la estimación de peligro sísmico.
CE2, CE6	RA5: Identifica y caracteriza las propiedades de las estructuras que son necesarias para la descripción y clasificación de macizos rocosos en el contexto de problemas geológicos.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG2	RA6: Lee artículos científicos en inglés, extrayendo ideas centrales de los textos leídos, exponiendo con claridad y precisión sus resultados a una audiencia.
CG4	RA7: Organiza con su equipo actividades de carácter grupal, donde a partir de objetivos comunes trabaja de manera responsable, en el cumplimiento de tareas o ejercicios dentro de los plazos solicitados.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1	Introducción a la geología estructural	1 semana
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Relación entre la geología estructural y otras áreas de la geología. 1.2. Relación entre la geología estructural y otras ciencias. 1.3. Conceptos de escala.		El/la estudiante: 1. Reconoce el aporte de las distintas áreas de la geología a la geología estructural. 2. Maneja conceptos de escala y su aplicación en distintos problemas de geología estructural. 3. Construye mapas y perfiles geológicos.	
Bibliografía de la unidad		(3) Pollard & Fletcher (2005), Cap.2 (1) Price & Cosgrove (1990)	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA2	Principios fundamentales de esfuerzo (stress)	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Definición de esfuerzo (stress). 2.2. Componentes de stress y tensor de stress. 2.3. Campos de stress. 2.4. Círculos de Mohr. 2.5. Criterios de fractura. 2.6. Relación entre los distintos tipos de fracturas y el círculo de Mohr. 2.7. Reactivación de discontinuidades.		El/la estudiante: 1. Maneja conceptos básicos de stress y criterios de fractura los que aplica a problemas geológicos. 2. Establece la relación entre la orientación de stress principal y la formación de estructuras geológicas. 3. Aplica los criterios de ruptura para comprender la formación de fallas y diaclasas.	
Bibliografía de la unidad		(3) Pollard & Fletcher (2005), Cap.6. (1) Price & Cosgrove (1990)	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA3, RA4, RA6, RA7	Tipos de estructuras	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Fracturas. 3.2. Características principales (orientación, rugosidad, relleno, etc.). 3.3. Diaclasas. 3.4. Fallas: tipos, rocas de fallas, asociación con otras estructuras (fracturas, pliegues, y foliaciones). 3.5. Fallas y asociación tectónica. 3.6. Fallas activas.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Diferencia y caracteriza distintos tipos de estructuras geológicas a diferentes escalas. Maneja herramientas (softwares y redes estereográficas) para el tratamiento y análisis de datos. Identifica y describe rocas de fallas. Aplica conocimientos de falla para la resolución de problemas tectónicos simples. Identifica rasgos geomorfológicos asociados a fallas activas. Lee en inglés artículos científicos, exponiendo con claridad sobre temas asociados a geología estructural. Trabaja con su equipo, de manera responsable en las tareas o ejercicios dentro de los plazos solicitados. 	
Bibliografía de la unidad		(3) Pollard & Fletcher (2005), Cap.5 (1) Price & Cosgrove (1990) (5) Peacock et al. (2000)	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA5	Macizo rocoso	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Métodos de recolección de información (línea de detalle, ventana de muestreo). 4.2. Características de las estructuras para clasificación de macizo rocoso. 4.3. Resistencia al cizalle de discontinuidades (ensayos, criterios).		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Cuantifica las propiedades de las estructuras geológicas necesarias para caracterizar y clasificar macizos rocosos. Determina la resistencia al cizalle de discontinuidades, usando datos dados. 	
Bibliografía de la unidad		(1) Price & Cosgrove (1990). (6) González de Vallejo (2002).	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA1, RA2, RA7	Principios fundamentales de Strain	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
5.1. Definición. 5.2. Mediciones de strain. 5.3. Elipsoide de strain. 5.4. Círculo de Mohr de strain. 5.5. Strain en 2D. 5.6. Diagrama de Flinn. 5.7. Medición de strain mediante marcadores.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracteriza la respuesta (deformación) dúctil de los materiales rocosos sometidos a stress. 2. Determina la intensidad y orientación de la deformación mediante la medición de elementos deformados. 3. Identifica distintos tipos de strain. 4. Organiza con su equipo actividades de carácter grupal, donde a partir de objetivos comunes trabaja de manera responsable 	
Bibliografía de la unidad		(3) Pollard & Fletcher (2005). (1) Price & Cosgrove (1990). (7) Niemeyer (2014).	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
6	RA1, RA2, RA3	Pliegues	1 semana
Contenidos		Indicador de logro	
6.1. Tipos y Clasificaciones de pliegues. 6.2. Mecanismos de plegamiento.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Describe y clasifica pliegues a diferentes escalas. 2. Reconoce y analiza la relación entre pliegues y fallas. 3. Infiere los mecanismos que actuaron en la formación de pliegues. 	
Bibliografía de la unidad		(1) Price & Cosgrove (1990)	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
7	RA1, RA2	Foliaciones	0,5 semana
Contenidos		Indicador de logro	
7.1. Tipos de foliaciones. 7.2. Folioaciones y plegamiento.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Describe los distintos tipos de foliaciones. 2. Asocia la formación de foliaciones con otras estructuras geológicas como fallas y pliegues. 	
Bibliografía de la unidad		(1) Price & Cosgrove (1990).	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
8	RA2	Relaciones básicas entre esfuerzo y deformación	0,5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
8.1. Módulo de elasticidad. 8.2. Razón de Poisson. 8.3. Módulo de cizalle.		El/la estudiante: 1. Relaciona los conceptos de esfuerzo y deformación con presión, temperatura, tasa de deformación y presión de fluidos, considerando cómo afectan el comportamiento de las rocas .	
Bibliografía de la unidad		(1) Price & Cosgrove (1990).	

E. Estrategias de enseñanza-aprendizaje:

El curso se estructura en base a distintas metodologías de enseñanza y aprendizaje que incluyen principalmente:

- Clases expositivas.
- Análisis de casos.
- Trabajo práctico en laboratorio (en sesión auxiliar donde resuelven tareas, ejercicios).
- Análisis de artículos científicos.

Al inicio del semestre se informará sobre el tipo de evaluación y la ponderación que se asignará a cada evaluación.

F. Estrategias de evaluación:

Las instancias de evaluación que se contemplan son:

- Dos controles.
- Calificación de trabajos en laboratorio (nota auxiliar asociada a tareas, informes).
- Un examen.

Al inicio del semestre, el cuerpo docente informará el tipo y cantidad de evaluaciones que se considerarán. También se señalará la ponderación correspondiente.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- [1] Price, N.J. y J.W. Cosgrove, 1990. Analysis of Geological Structures. Cambridge University Press.
- [2] Twiss, y E. Moores, 1992. Structural Geology. W.H. Freeman and Company.
- [3] David D. Pollard and Raymond C. Fletcher (2005) Fundamentals of structural geology, 1st Edition, Cambridge; New York: Cambridge University Press, xii, 500 p.
- [4] Apuntes del curso (Básicamente traducciones de los textos señalados).
- [5] D.C.P. Peacock, R.J. Knipe, D.J. Sanderson. 2000. Glossary of normal faults. Journal of Structural Geology, Volume 22, Issue 3, Pages 291-305, ISSN 0191-8141, [https://doi.org/10.1016/S0191-8141\(00\)80102-9](https://doi.org/10.1016/S0191-8141(00)80102-9).
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0191814100801029>)
- [6] González de Vallejo, L.2002. Ingeniería Geológica. Prentice Hall.
- [7] Niemeyer, H. 2014. Geología Estructural. Ril Editores. 292 p.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Otoño, 2022
Elaborado por:	Sofía Rebolledo
Validado por:	Validación académica par: Gregory de Pascale, Marcelo Farías Validación CTD Geología
Revisado por:	Área de Gestión Curricular