
Nombre del curso o unidad curricular: GL013 - Geología Estructural 2020 (no presencial)

Licenciaturas: Geología

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece la unidad curricular: anual, semestre impar

Créditos asignados: 12

Área de conocimiento: Geología fundamental / Tramo común

Nombre del/la docente responsable de la unidad curricular y contacto: Enrique Masquelin (emasquelin@fcien.edu.uy)

Requisitos previos: Conocimiento de minerales formadores de roca, reconocimiento de rocas al microscopio, conocimiento de estructuras sedimentarias, volcánicas y plutónicas, geomorfología y fotointerpretación, introducción al dibujo geológico y cartografía básica, manejo básico de brújula con clinómetro.

Ejemplos unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos:

Petrología Ígnea y Metamórfica

Sedimentología

Conocimientos adicionales sugeridos:

Objetivos de la unidad curricular:

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar en la unidad curricular

1. Identificar estructuras primarias como marcadores en rocas deformadas e interpretar la deformación.
2. Analizar la geometría de la deformación de estructuras producidas por deformación en escalas cartográficas para construir mapas geológicos.
3. Medir la deformación con cambio de forma en las rocas y correlacionarla espacialmente.
4. Establecer la temporalidad relativa de estructuras y construir la sucesión de eventos.
5. Vincular el registro estructural de la deformación al proceso geológico responsable e interpretar su significado cinemático y/o dinámico.
6. Introducirse a la modelización de los procesos de deformación analógicos y numéricos.
7. Elaborar cortes, mapas geológicos y bloques diagrama, a través de las herramientas 3D disponibles.
8. Elaborar modelos históricos y cinemáticos para el contexto local y regional, en beneficio de aplicaciones geoeconómicas (minería de recursos minerales, hidrocarburos y ordenamiento territorial).
9. Introducirse a la geología estructural regional en ambientes tectónicos de contracción, extensión y transpresión-transensión.

b) En el marco del plan de estudios

En el marco de la formación profesional, ¿qué herramientas aporta esa unidad curricular en la formación profesional de ese estudiante?

El curso habilita a realizar el análisis estructural aplicado para el estudio de estructuras producidas por deformación con el objetivo de levantar mapas y perfiles geológico-mineros. Esta aptitud no se logra sin antes adquirir las herramientas y conocimientos previos antes mencionados, para luego adentrarse en la identificación de rocas y estructuras, sucesión de eventos y medición con brújula geológica de los elementos geométricos básicos de las rocas (planos y líneas) que le permitan un modelado geométrico estadístico de las estructuras en el área de prospección, mina o cantera, así como el análisis de mapas geológicos digitales (y sus bases de datos asociadas), para la toma de decisiones empresariales y/o académicas.

Temario sintético de la unidad curricular:

1. Introducción.
2. Esfuerzo y deformación.
3. Reconocimiento de objetos deformados y medida de la deformación.
4. Mecánica de la deformación.
5. Análisis histórico del registro.
6. Procesos de deformación a escala de grano mineral.
7. Fracturación de las rocas.
8. Deformación dúctil no penetrativa.
9. Deformación dúctil penetrativa.
10. Deformación dúctil y mecanismos asociados.
11. Zonas de cizalla.
12. Tectónica de ambiente extensional.
13. Tectónica de ambiente contraccional.
14. Tectónica de ambiente transpresivo-transtensivo.

Temario desarrollado:

1. Introducción (Objetivos de la geología estructural, diferencia con la tectónica, estructura, análisis estructural, descripción cuali-cuantitativa de objetos de forma inicial conocida, abordaje descriptivo-histórico, abordaje cinemático, abordaje dinámico).

2. Esfuerzo y deformación (cambio de estado geométrico, causas físicas del cambio de forma, deformación heterogénea, componentes de la deformación general, referencial externo e interno, concepto de deformación interna, elipsoide de deformación, desplazamiento y deformación, deformación en el tiempo y cinemática).

3. Reconocimiento de objetos deformados y medida de la deformación (medición de la rotación y traslación, medición del cambio de forma, gradación en el espacio y gradualismo en el tiempo, deformación progresiva y modelos cinemáticos).

4. Mecánica de la deformación (conceptos básicos de reología, comportamiento mecánico de las rocas, reología vs. deformación, deformación dúctil vs. frágil, nivel estructural y compatibilidad mecánica, aplicación a la litósfera terrestre).

5. Análisis histórico del registro (marcadores primarios y foliaciones, fase de deformación vs. deformación continua progresiva, polideformación, criterios geopetales de edad relativa, relaciones de corte y truncamiento, concepto de evento cinemático, noción de compatibilidad mecánica, edad relativa vs. absoluta, métodos de datación, alcances y limitaciones).

6. Procesos de deformación a escala microscópica (deformación inter e intracristalina, mecanismos primarios y secundarios de deformación de retículo, defectos de retículo y plasticidad cristalina, difusión en estado sólido, reptación de dislocaciones asistida por difusión y recuperación, migración de borde de grano, competencia entre procesos materiales físicos y químicos en el desarrollo textural, recristalización vs. deformación).

7. Fracturación de las rocas (mecánica pos-elástica, envolvente de Mohr-Coulomb, ensayos de rotura, modos de apertura y propagación, fracturas de extensión sigmoides, planos de cizalla, fallas, diaclasas, indicadores cinemáticos en planos de falla, zonas de Riedel, uso cinemático y dinámico de los campos de falla).

8. Deformación dúctil no penetrativa (anisotropía tabular inicial, flexión y pliegues, clasificaciones geométricas y morfológicas de los pliegues, pliegues isópacos y anisópacos, distribución de la deformación en la capa plegada, ejemplos de pliegues en recursos minerales).

9. Deformación dúctil penetrativa (foliaciones y lineaciones, terminología, noción de petrofábrica, procesos de desarrollo de foliaciones, relación entre foliación y pliegue, relación entre foliación y metamorfismo, relación entre foliación y milonitización, estructuras lineales y significado cinemático).

10. Deformación dúctil y mecanismos asociados (reología y deformación de la capa o multicapa, mecanismos de plegamiento, pandeo y combadura, cizallamiento simple heterogéneo, pliegues con foliación y mecanismos dominantes, boudinage y su significado mecánico, análisis cinemático del boudinage).

11. Zonas de cizalla (fallas frágiles y dúctiles, geometría de zonas de cizalla dúctiles, deformación heterogénea, modelos cinemáticos, cizallamiento simple, puro, con cambio de volumen, con extrusión, con acortamiento o estiramiento concomitante y combinaciones con compartimentación de la deformación indicadores cinemáticos en zonas de cizalla dúctiles modelo de transpresión/transensión, ejemplos).

12. Tectónica de ambiente extensional (noción de ambiente estructural regional asociación de estructuras de ambiente extensional en cuencas modelos geométricos para regiones en extensión métodos de análisis estructural de cuencas rift tectónica salina evolución estructural de la tectónica extensional ejemplos).

13. Tectónica de ambiente contraccional (asociación de estructuras de ambiente contraccional regional tectónica orogénica fajas plegadas y corridas geometría de cabalgamientos imbricados mecanismos asociados evolución estructural de la tectónica compresiva ejemplos).

14. Tectónica de ambiente transpresivo-transensivo (asociación de estructuras de ambiente transensivo - transpresivo asociación con zonas de cizalla transcurrentes compartimentación de la deformación implicancia para la estructura orogénica ejemplos).

Bibliografía

a) Básica:

FOSSSEN, H. (2013). Structural Geology. Cambridge Univ. Press, London. 463 pp. ISBN 978-0-521-51664-8 (inglés o portugués PDF).

LISLE, R.J. (1995): Geological structures and maps. Butterworth Heinemann. Oxford, p. 1-104. ISBN 0-7506-2588-0 (inglés PDF).

MARTINEZ-CATALÁN, J.R. (2002). Geología estructural y dinámica global. Curso de Geol. Estructural (adaptado de apuntes de G. Gutiérrez-Alonso). Univ. Salamanca. (español PDF).

NICOLAS, A. (1987). Principios de la deformación de las rocas. Reidel. Holland. ISBN 90-277-2368-0 (español PDF).

PASSCHIER, C.W. TROUW, R.A.J. (2005). Microtectonics. Springer, Berlin. ISBN 3-540-58713-6 (inglés biblioteca fcien y PDF).

RAGAN, D.M. (1987). Geología Estructural: Introducción a las técnicas geométricas. Omega, Buenos Aires. ISBN 84-282-0555-8 (español biblioteca fcien y PDF).

b) Complementaria:

JAEGER, J.C., COOK, N.G.W., ZIMMERMAN, R.W. (2007). Fundamentals of Rock Mechanics. 4th Edition. ISBN 978-0-632-05759-7 (inglés PDF).

MOORES, E. M. TWISS, R.J. (1995). Tectonics. Freeman Co., p. 1-415. ISBN 0-7167-2437-5 (inglés biblioteca fcien).

Modalidad cursada: Curso no presencial con clases teóricas y prácticas de ejercicio, y seminarios.

Metodología de enseñanza: clases magistrales, foros de consulta, realización de ejercicios, y seminarios.

Carga horaria total: 185

Carga horaria detallada:

a) Horas dedicadas a actividades teóricas: 100

b) Horas dedicadas a actividades prácticas: 85

Sistema de ganancia de la unidad curricular

Tiene examen final: Si

Se exonera: No

Nota de exoneración (del 3 al 12): no corresponde

a) Características de las evaluaciones:

La ganancia del curso se obtendrá mediante:

- (i) Asistencia al 100% de las actividades virtuales (Cuestionarios, talleres, seminario interactivo) que serán realizadas y entregadas a través de la plataforma EVA. Cada actividad virtual va a estar en consonancia con lo dictado durante las clases teóricas, y se realizarán al finalizar un tema. Se deberá aprobar el 80% de dichas actividades.
- (ii) Se deberá realizar y entregar el 100% de los trabajos prácticos propuestos.
- (iii) El primer parcial será múltiple-opción, a descargar, completar y subir en EVA.
- (iv) El segundo parcial será la presentación por videoconferencia de un seminario (habrá hasta 40 minutos de examinación para cada estudiante) (evaluación de conocimiento).
- (v) El tercer parcial será la presentación por videoconferencia de un seminario sobre un *paper* o documento a leer y entender. El tiempo máximo de exposición será de 35-40 minutos (comprensión lectora y enlace temático).

Nota: La modalidad de videoconferencia será por medio de la aplicación *Hangouts Meet (Google)*.

La unidad curricular se aprueba a través de examen siguiendo el calendario establecido por la Facultad de Ciencias.

b) Porcentaje de asistencia requerido para aprobar la unidad curricular: 100%

c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total: 3

d) Modo de devolución o corrección de pruebas:

Iguá 4225 esq. Mataojo • 11.400 Montevideo – Uruguay

Tel. (598) 2525 0378 • (598) 2522 947 • (598) 2525 8618 al 23 ext. 7 110 y 7 168 • Fax (598) 2525 8617