

PROGRAMA DE CURSO GEOLOGÍA DE CAMPO II

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Geología (DGL)					
Nombre del curso	Geología de campo II	Código	GL6101	Créditos	9	
Nombre del curso en inglés	<i>Field Geology II</i>					
Horas semanales	Docencia	1,5	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	9
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	GL5314: Geología andina, GL5301: Geotectónica					

B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que el/la estudiante sea capaz de diseñar y llevar a cabo un proyecto geológico basado en la recolección de información en terreno y su posterior análisis e interpretación. El diseño del proyecto se realiza en grupos de trabajo y puede referirse a cualquier temática geológica factible de llevarse a cabo dentro del marco definido por el/la docente, por ejemplo: peligros geológicos, hidrogeología y geología económica entre otros. El diseño incluye el planteamiento de objetivos, hipótesis, revisión bibliográfica, mapeo pre-terreno con el uso de productos de sensores remoto, y planificación del trabajo a realizar en terreno, incluyendo transectas y puntos de control (muestreo, observación, medición). Esta etapa de trabajo pre-terreno comprende un periodo entre 6 a 9 semanas.

En terreno el/la estudiante recolecta información geológica, la cual analiza e interpreta diariamente, para luego sintetizar y presentar de manera oral sus resultados y usarlos para el ajuste del plan de trabajo realizado en pre-terreno. El levantamiento geológico asociado al proyecto grupal incluye:

- 1) levantar una o más columnas estratigráficas;
- 2) realizar uno o más secciones geológicas y/o estructurales;
- 3) realizar descripción de afloramientos y toma de muestras;
- 4) realizar un mapeo geológico utilizando métodos de teledetección y de campo.

La recolección de información geológica se realiza preferentemente a una escala entre 1:5.000 - 1:25.000 en una campaña de terreno que tiene una duración no menor a 10 días de trabajo efectivo. El área de estudio se escoge de manera que presente una variedad de tipos litológicos, de estilos estructurales y de morfologías, de forma que el/la estudiante pueda aplicar de forma práctica los conocimientos teóricos de varias temáticas, adquiridos durante su carrera.

Posterior al terreno, el/la estudiante trabaja en su respectivo grupo, en el análisis e integración de datos, interpretación de resultados, realizando un análisis crítico de ellos en función de la bibliografía existente y el resultado del trabajo de pre-terreno y terreno. Finalmente, el/la estudiante, en conjunto con su grupo de trabajo, preparan un informe y una presentación oral de sus resultados y conclusiones. De esta manera, el curso tiene además el propósito de que el/la estudiante logre desarrollar habilidades de comunicación, ética y trabajo en equipo.

El curso logra demostrar 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.

CE3: Caracterizar los minerales formadores de rocas para determinar sus condiciones físico-químicas de formación y sus aplicaciones.

CE4: Analizar e interpretar procesos geoquímicos y petrogenéticos caracterizando las rocas ígneas y metamórficas de una región.

CE5: Caracterizar las rocas y depósitos sedimentarios para establecer sus condiciones físico-químicas de formación.

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.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

CG3: Compromiso ético

Actuar de manera responsable y honesta, dando cuenta en forma crítica de sus propias acciones y sus consecuencias, en el marco del respeto hacia la dignidad de las personas y el cuidado del medio social, cultural y natural.

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	RA1: Diseña un estudio geológico y planifica el trabajo de campo para llevarlo a cabo, considerando la información bibliográfica existente, así como los datos derivados de técnicas de sensores remotos aplicados a la geología. El trabajo de gabinete pre-terreno incluye la elaboración de un mapa preliminar en base a imágenes satelitales., donde identifica las principales características geológicas de interés y las áreas y objetos de estudio de terreno.
	RA2: Identifica, describe, caracteriza e interpreta las estructuras geológicas de la zona en estudio, considerando su ubicación, geometría, cinemática, distribución espacial y temporalidad, para su representación en un mapa geológico que se integra a un informe técnico.
CE3, CE4	RA3: Identifica y describe los distintos tipos de rocas ígneas y metamórficas en base a sus texturas y mineralogía, considerando su distribución espacial, geometría, temporalidad y relaciones de contactos con las otras unidades de roca.
CE5	RA4: Identifica, describe y determina los ambientes de formación de depósitos y rocas sedimentarias, considerando su litología, textura, estructuras sedimentarias y estratigrafía, así como su distribución espacial y asociación con otras litologías o elementos morfológicos.
CE6	RA5: Analiza y sintetiza la información recogida al caracterizar las unidades de rocas y estructuras presentes en el área, mediante la elaboración de un informe técnico que incluye un mapa geológico, una o más columnas estratigráficas, uno o más perfiles estructurales y un modelo de evolución geológico.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA6: Elabora y presenta, en forma escrita y oral, de manera sintética, con precisión y claridad, un informe técnico para dar cuenta del análisis y conclusiones sobre la evolución geológica de una zona, considerando objetivos del estudio, descripción de las unidades de roca, estructuras geológicas y etapas evolutivas. Además, analiza de forma crítica información geológica de otras fuentes.
CG3, CG4	RA7: Actúa, a nivel personal y con su equipo, de manera responsable y honesta, dando cuenta en forma crítica de sus propias acciones y sus consecuencias, en el marco del respeto a las personas y el cuidado del medio social y natural para cumplir con las actividades asignadas al trabajo de terreno de forma colaborativa.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA7	Planificación y preparación para el trabajo de campo	6 - 9 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>1.1. Diseño de un estudio geológico basado en recolección de datos en terreno. Planteamiento de preguntas de investigación, objetivos generales y específicos, planteamiento de metodología y de planificación de trabajo en terreno.</p> <p>1.2. Métodos de levantamiento de información geológica en terreno: libreta de terreno, confección de esquemas, secciones geológicas, columnas estratigráficas.</p> <p>1.3. Mapeo pre-terreno usando métodos de teledetección: sistemas de información geográfica, imágenes satelitales multiespectrales y modelos de elevación digital aplicados a la geología.</p> <p>1.4. Preparación de un informe geológico. Diseño de objetivos general y específicos, marco geológico, marco teórico y metodología.</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plantea un estudio geológico considerando preguntas científicas o brechas de conocimiento, objetivos generales y específicos, derivando de ellos una propuesta de metodología. 2. Aplica diferentes técnicas de representación de elementos geológicos para sintetizar e interpretar la información científica asociada a ellos. 3. Construye un mapa geológico del área de estudio, considerando información bibliográfica, unidades litológicas, estructuras, morfología y escala apropiada, utilizando como base sistemas de información geográfica y métodos de sensores remotos como imágenes satelitales multi-espectrales y productos como modelos de elevación digital de terreno. 4. Planifica las acciones a realizar en el trabajo de terreno, logrando establecer un cronograma y ruta de actividades. El plan de terreno incluye transectas geológicas, puntos de control litológico, estructural, estratigráfico, geomorfológico o el tipo que corresponda a los objetivos planteados. 5. Reconoce el método de planteamiento de un estudio geológico y la conexión entre pregunta de investigación o brecha de conocimiento, objetivos, metodología, y plan de trabajo. 6. Genera un informe pre-terreno donde se sintetiza y detalla la información necesaria para el desarrollo de la actividad de terreno. 	
Bibliografía de la unidad		<ol style="list-style-type: none"> (1) LISLE, Richard J.; BRABHAM, Peter; BARNES, John W. Basic geological mapping. John Wiley & Sons, 2011. (2) COE, Angela L. (ed.). Geological field techniques. John Wiley & Sons, 2010. (3) MCCLAY, Kenneth R. The mapping of geological structures. John Wiley & Sons, 2013. (4) TUCKER, Maurice E. Sedimentary rocks in the field. John Wiley & Sons, 2003. (5) JERRAM, Dougal; PETFORD, Nick. The field description of igneous rocks. John Wiley & Sons, 2011. (6) BENNISON, George M.; OLVER, Paul A.; MOSELEY, Keith A. <i>An introduction to geological structures and maps</i>. Routledge, 2013. 	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en días aproximados
2	RA2, RA3, RA4, RA5, RA7	Trabajo de campo	10 días aprox.
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Levantamiento geológico de un área determinada durante al menos 10 días efectivos de terreno. 2.2. Exposición oral de los resultados y discusión de su significado o interpretación.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Resuelve problemas logísticos como la planificación de estrategias de ataque de terreno, definición de puntos de control, ajuste de escala de trabajo y evaluación de rutas de acercamiento. 2. Registra y sintetiza información geológica en esquemas, secciones y columnas estratigráficas, utilizando herramientas propias de la geología. 3. Identifica, describe y clasifica rocas aflorantes, registrando y sintetizando la información en notas observacionales de manera metódica. 4. Realiza la adquisición de información estructural usando herramientas geológicas como brújula, receptor GPS, u otros. 5. Correlaciona unidades de roca a escala regional e infiere su disposición tridimensional y relaciones temporales para identificar la constitución geológica de un área. 6. Interpreta la evolución y secuencia de eventos geológicos del área de estudio. 7. Confecciona un mapa geológico del área de estudio, cartografiando las unidades litoestratigráficas aflorantes, y las principales estructuras geológicas y geomorfológicas, evaluando su pertinencia respecto de información bibliográfica y mapa producido en la etapa pre-terreno. 8. Presenta y discute de forma oral los resultados preliminares de su trabajo de campo. 	
Bibliografía de la unidad		(1) MCCLAY, Kenneth R. The mapping of geological structures. John Wiley & Sons, 2013. (2) TUCKER, Maurice E. Sedimentary rocks in the field. John Wiley & Sons, 2003. (3) JERRAM, Dougal; PETFORD, Nick. The field description of igneous rocks. John Wiley & Sons, 2011.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA5, RA6, RA7	Análisis y síntesis de los datos comunicación de resultados	6 – 9 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>3.1. Análisis, clasificación e interpretación del material y datos recolectados.</p> <p>3.2. Confección de mapa geológico, secciones, columnas estratigráficas, ilustraciones, integrando la información pre-terreno, y la síntesis de los resultados derivados del trabajo de terreno.</p> <p>3.3. Síntesis de resultados del trabajo de campo, laboratorio, procesamiento de datos en un informe geológico.</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Representa en forma gráfica los principales elementos geológicos del área de estudio, mostrando sus relaciones estratigráficas, distribución espacial, y estructuras geológicas. Interpreta mapas, columnas y secciones geológicas en base a las relaciones entre unidades de roca cartografiadas. Analiza y discute la evolución geológica del área de estudio derivando consecuencias y recomendaciones. Evalúa el resultado de su planificación y mapeo pre-terreno respecto de lo llevado a cabo durante el terreno mismo. Evalúa sus resultados y conclusiones respecto de la temática escogida y el conocimiento previo del área de estudio. Escribe un informe geológico y expone oralmente sus resultados, discutiendo críticamente los principales aspectos de la geología del área de estudio. Realiza recomendaciones técnicas acerca del estudio realizado, orientada tanto al desarrollo futuro de estudios similares, como para tomadores de decisión o comunidades locales según corresponda. 	
Bibliografía de la unidad		<p>(1) LISLE, Richard J.; BRABHAM, Peter; BARNES, John W. Basic geological mapping. John Wiley & Sons, 2011</p> <p>(2) COE, Angela L. (ed.). Geological field techniques. John Wiley & Sons, 2010.</p>	

E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

La estrategia que orienta este curso es el planteamiento, diseño, planificación y realización de un estudio geológico basado en la adquisición de datos de terreno. Este estudio se realiza en grupos de trabajo donde se establece una dinámica colaborativa y de organización eficiente de las tareas a realizar. El trabajo en equipo de carácter colaborativo es fundamental como estrategia de discusión crítica del proceso de observación, descripción, e interpretación de evidencia geológica, dentro del marco del método científico.

Durante la etapa pre-terreno, se identifica un problema geológico o brecha de conocimiento, se plantea objetivos generales y específicos, se realiza recopilación bibliográfica, mapeo de unidades geológicas con métodos de sensores remotos, y se prepara la libreta de terreno y otros materiales. En esta etapa, el/la estudiante diseña la metodología más apropiada para abordar los objetivos planteados, así como un plan de trabajo que incluye una planificación diaria con rutas, puntos de control y objetivos geológicos.

Asimismo en el período de terreno se realiza un levantamiento geológico, utilizando diversas herramientas de la geología, como brújula, martillo, lupas, GPS, huincha, entre otras, para identificar la distribución espacial y ubicación estratigráfica de unidades geológicas, reconocer tipos litológicos, minerales secundarios, estructuras geológicas y morfologías, así como para construir secciones y columnas geológicas. Se espera así, que el estudiante aplique en forma práctica los conceptos aprendidos durante la carrera, para resolver los problemas que habitualmente enfrenta un profesional en ambientes geológicos reales.

Para el trabajo de post-terreno se realiza un análisis crítico de los datos y muestras recolectados, se integra la información recolectada con la información bibliográfica o generada en la etapa pre-terreno, y se sintetiza los resultados en productos de carácter profesional tanto en su calidad estética como técnica.

La propuesta de trabajo debe generar tres momentos de aprendizaje:

Pre-terreno	Terreno	Pos-terreno
Planteamiento y diseño de un estudio geológico Síntesis de bibliografía relevante Mapeo previo por teledetección Confección de informe escrito Pre-terreno Presentación oral pre-terreno	Recolección de datos de terreno y levantamiento geológico. Evaluación de estrategias de ataque a la luz de la realidad de terreno y en consideración de la planificación previa Presentaciones Orales	Análisis de datos y síntesis de información Confección mapa geológico, secciones y columnas Confección de informe escrito Presentación oral
6-8 semanas*	2 semanas** (10 días)	5-7 semanas*

* El número máximo de semanas que el profesor destine a clases lectivas, de apoyo o en reuniones de curso debe ser de 15 semanas. Por ejemplo: (1) 6 semanas de pre-terreno, 2 semanas de terreno, 7 semanas de pos-terreno; (2) 8 semanas de pre-terreno, 2 semanas de terreno, 5 semanas de pos-terreno.

** La duración de terreno incluye un mínimo de 10 días efectivos de terreno (sin considerar el traslado a la zona de estudio). Incluyendo traslados, la duración del terreno no puede superar los 14 días.

*** Una actividad evaluada puede realizarse en período de exámenes, como una evaluación escrita, presentación de resultados o similar.

F. Estrategias de evaluación:

Las instancias de evaluación que se contemplan son:

Tipo de evaluación	Resultado de aprendizaje asociado a la evaluación
<p>Actividades Pre-terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reportes y presentaciones parciales ● Libreta pre-Terreno. Preparación de material de apoyo. ● Mapa preliminar. 	<p>Actividades Pre-terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Con esta actividad se evalúan los resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5. ● Con esta actividad se evalúan los resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5. ● Con esta actividad se evalúan los resultados de aprendizaje: RA1.
<p>Actividades terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Presentaciones parciales en terreno donde se evalúa el trabajo de campo: secciones, columnas estratigráficas, perfiles, descripciones litológicas y otras actividades propias de los proyectos grupales. ● Libreta terreno. Anotación de observaciones geológicas incluyendo esquemas, columnas, descripción de afloramientos y muestras, datos estructurales y otros. 	<p>Actividades terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Con estas actividades se evalúan los resultados de aprendizaje: RA2, RA3, RA4, RA5, RA7. ● Con esta actividad se evalúan los resultados de aprendizaje: RA2, RA3, RA4, RA5, RA6.
<p>Actividades post-terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Informe y presentación final. 	<p>actividades post-terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Con esta actividad se evalúan los resultados de aprendizaje: RA6, RA7, RA8.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- [1] MCCLAY, Kenneth R. The mapping of geological structures. John Wiley & Sons, 2013.
- [2] TUCKER, Maurice E. Sedimentary rocks in the field. John Wiley & Sons, 2003.
- [3] JERRAM, Dougal; PETFORD, Nick. The field description of igneous rocks. John Wiley & Sons, 2011.
- [4] BENNISON, George M.; OLVER, Paul A.; MOSELEY, Keith A. An introduction to geological structures and maps. Routledge, 2013.

Bibliografía complementaria:

- [1] LISLE, Richard J.; BRABHAM, Peter; BARNES, John W. Basic geological mapping. John Wiley & Sons, 2011.
- [2] COE, Angela L. (ed.). Geological field techniques. John Wiley & Sons, 2010.

La bibliografía presentada aquí es solo de carácter general y de orientación al trabajo de campo.

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

Vigencia desde:	Primavera, 2023
Elaborado por:	Rodrigo Fernandez y Fernando Poblete
Validado por:	Validación académico par: Fernando Poblete Validación CTD de Geología
Revisado por:	Área de Gestión Curricular