



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO
UNLP
CÁTEDRA DE LEVANTAMIENTO GEOLÓGICO

Programa analítico de la asignatura Levantamiento Geológico (2011)

- Tema 1: Los estudios de campo. El levantamiento geológico, definición y objetivos. Proyecto geológico de campo. Planificación. El Método Científico en Geología; observación y deducción de los fenómenos geológicos. Razonamientos deductivos, inductivos y analógicos. Concepto de mapa; ideas fundamentales: dirección, distancia, posición y espacio. El mapa geológico y el topográfico; la importancia de la escala.
- Tema 2: La Tierra, su representación. Geodesia: objetivos. Elipsoide, Geoide y Datum. Concepto de coordenadas; coordenadas esféricas y geográficas. Latitud y longitud. Cartografía. Proyecciones, fundamentos. Distintos tipos. Proyección conforme Gauss-Kruger. Coordenadas UTM. Proyecciones cartográficas utilizadas en la República Argentina.
- Tema 3: Representación de formas topográficas. Las cartas topográficas, naturaleza de las mismas. Representación del relieve. Escalas. Curvas de nivel, significado e interpretación. Mapa base. Análisis e interpretación de cartas topográficas. Inseguridad gráfica. Determinación de áreas y volúmenes.
- Tema 4: Topografía; principios fundamentales. Planimetría y altimetría. Instrumental topográfico de uso en geología; generalidades. Equipamiento básico para los trabajos de geología de campo.
- Tema 5: Operaciones planimétricas y altimétricas. Medidas lineales y angulares. Azimut y rumbo. Errores, distintos tipos. Tolerancias. Puntos geodésico-topográficos y su vinculación con los trabajos de levantamiento geológico.
- Tema 6: Métodos planimétricos del levantamiento geológico-topográfico. Poligonales, distintos tipos. Determinación de ángulos horizontales; diversos casos. Situación de detalles. Radiación, intersección, etc. Triangulación. Comprobación de poligonales. Tolerancias. Métodos gráficos y analíticos de compensación. Método de ubicación de nuevos puntos en el plano.
- Tema 7: Altimetría. Nivelación, definiciones. Teoría de la nivelación. Precisión. Cota de un punto. Tipos de nivelación: barométrica, geométrica y trigonométrica. Nivelación compuesta. Efectos de la curvatura terrestre y refracción atmosférica; corrección. Errores y tolerancias. Error de cierre altimétrico, compensación. Niveles, distintos tipos; aplicación.
- Tema 8: Geomagnetismo. Declinación e inclinación magnética; variaciones. Brújulas, generalidades; diversos tipos. Método de levantamiento a brújula. Poligonales; radiación, intersección, resección, etc. Línea de posición y marcaciones. Medición en terreno inclinado. Desniveles. Perfiles. Errores y compensación.
- Tema 9: Taquimetría. Medición indirecta de distancias. Estadimetría, fundamentos. Anteojos. Paralaje filar. Principio de Reichenbach, su aplicación. Fórmulas taquimétricas. Errores de la taquimetría; compensación. Taquímetros semirreductores y autorreductores. Teodolitos electrónicos. Medición electrónica de distancias (Estación Total).
- Tema 10: Planchetas; generalidades y tipos. Orientación. Medición de distancias. Métodos para determinar nuevos puntos. Métodos para establecer diferencias de altura. Arco Beaman. Precisión de los diversos métodos.

- Tema 11: Levantamiento a plancheta. Vinculación con puntos trigonométricos. Ubicación de estaciones y puntos. Poligonales. Método de los tres puntos (Pothenot).
- Tema 12: Teodolito, distintos tipos. Uso del teodolito en los levantamientos geológicos. Medición de ángulos horizontales y verticales; método de Bessel. Repetición y reiteración. Errores y correcciones. Levantamiento a teodolito; métodos. Taquimetría. Triangulación; métodos trigonométricos. Cálculo de longitudes, rumbos y puntos por coordenadas rectangulares. Uso del software para transformar coordenadas polares a cartesianas.
- Tema 13: Posicionadores satelitales (GPS). Principios y funcionamiento. Navegadores y GPS diferencial. Sistemas de coordenadas e importancia del Datum en la programación del GPS. Funciones (ir a e itinerarios). Determinación de la declinación magnética con GPS. Levantamiento geológico con GPS, alcances y limitaciones.
- Tema 14: Levantamiento minero; definiciones e instrumentos. Teodolitos de minas. Levantamiento en superficie y subterráneo. Orientación; distintos métodos. Transporte de rumbos. Estaciones. Medición de distancias y desniveles en galerías. Errores y compensación. Cálculo de longitudes, rumbos y puntos. Levantamiento de perfiles mineros. Plano de proyección, su importancia. Delimitación de la propiedad minera.
- Tema 15: Teledetección. Aplicación en geología regional y en mapas de uso de la tierra. Aerofotogeología, su utilidad en el levantamiento geológico. Principios básicos de la fotografía aérea. Tono y textura. Concepto de paralaje. Fotoplano y fotomosaico. Principios de la fotolectura, del fotoanálisis y de la fotointerpretación topográfico-geológica. Vinculación de los métodos de levantamiento geológico con la aerofotogeología. Forma de ejecutar un plano con fotografías aéreas.
- Tema 16: Teledetección. Imágenes satelitales en el levantamiento geológico. Componentes del sistema de obtención de imágenes satelitales. Resolución espectral; distorsión de la imagen. Estructura y visualización de la imagen. Preparación de la imagen. Corrección geométrica y georreferenciación. Tratamiento digital para la interpretación visual de imágenes. Fusión de imágenes.
- Tema 17: El levantamiento geológico; métodos a emplearse cuando se posee base topográfica o no. Criterios a utilizar para establecer lo que debe ser mapeado en función de la escala. Reconocimiento de la región. Las líneas naturales y los afloramientos. Concepto de formación. Observaciones a realizar en un afloramiento. Notas de campo.
- Tema 18: El levantamiento geológico por carteo de todos los afloramientos, mapeo de contactos, mapeo por perfiles, con línea de base y por cuadrículas. Topografía y diseño de afloramientos. Regla de la V. Rumbo e inclinación de estratos. Buzamiento. Métodos directos e indirectos de medición. Medición de fallas y diaclasas.
- Tema 19: Levantamiento geológico. Elección del área, plan y método de trabajo. Escala. Recorrido preliminar. La libreta del geólogo, notas, croquis y muestreo. Ubicación de los afloramientos. Terminación del levantamiento. Preparación del plano final; datos topográficos y geológicos que deben incluirse. Condiciones topográficas, estructurales y estratigráficas que modifican el trabajo. Preparación del informe geológico. Introducción al diseño de mapas mediante computación.
- Tema 20: Mapas geológicos; definiciones, leyenda, símbolos y colores. Escalas. Trazado de contactos. Unidades litoestratigráficas. Formaciones. Unidades litodémicas, pedo y aloestratigráficas. Carta geológica básica. Mapas geológicos 3D. Mapas de afloramiento y depósitos superficiales. Mapas de subsuelo próximo. Mapas derivados y temáticos. Mapa tipo perfil. Mapas estratigráficos. Mapa geomorfológico. Mapa de potencial de ambiente. Orden e interpretación y estudio del mapa geológico. El sistema de información geográfico (SIG), aplicación. Mapas de Riesgo Geológico.

Tema 21: Perfiles geológicos, su preparación. Diversos tipos: esquemático, expeditivo y de precisión. Levantamiento geológico en áreas de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas; criterios a seguir en cada caso. Informe geológico. Representaciones gráficas. Geología ambiental; evaluación ambiental.

Tema 22: Medición de espesores estratigráficos en el campo y en el gabinete. Métodos para brújula y teodolito. Métodos gráficos para plancheta. Métodos para deducir del rumbo e inclinación aparente el real y viceversa. Determinación de rumbo e inclinación con plancheta y teodolito. Medición de espesores en capas horizontales y verticales. Medición en capas inclinadas con rumbo constante y variable. Medición en capas de inclinación constante y variable. Métodos especiales para brújulas. Medición de fallas.

Trabajos Prácticos

Áreas temáticas 1 y 2: Cartografía y Topografía (métodos e instrumental).

Tema 1: Proyecciones cartográficas; distintos tipos. Coordenadas geográficas, rectangulares, polares y de cuadrícula, proyección Gauss-Kruger y UTM. Determinación gráfica de coordenadas. Lectura e interpretación de cartas topográficas. Ejercicios de interpretación de curvas de nivel. Nomenclatura de las cartas topográficas de la República Argentina. Perfil topográfico. Determinación de áreas y volúmenes. Método de Simpson (áreas) y método de Penck (volúmenes).

Tema 2: Alineación; jalonomiento; prolongación e intercalación. Escuadras ópticas; aplicación. Medición de distancias a cinta métrica; errores y compensación.

Tema 3: Brújulas, distintos tipos, descripción y funcionamiento. El Brunton. Medición de ángulos horizontales y verticales. Medición de acimutes y rumbos. Determinación de diferencias de altura. Declinación magnética. Carta isogónica de la República Argentina. Cálculo de declinación. Correcciones de la brújula.

Tema 4: Brújula, métodos de levantamiento geológico. Levantamiento expeditivo. Determinaciones de espesores. Libreta de campaña; croquis. Poligonales. Intersección, radiación, etc. Tolerancia. Error de cierre planialtimétrico; compensación. Representación gráfica.

Tema 5: Taquimetría. Estadimetría. Anteojos. Medición y cálculo de distancias taquimétricas. Idem para desniveles. Fórmulas taquimétricas y tablas. Errores y compensación. Taquímetros autorreductores.

Tema 6: Niveles, distintos tipos. Nivelación. Angulos verticales y cenitales. Nivelación barométrica, geométrica simple y compuesta y trigonométrica. Tolerancias, errores y compensación.

Tema 7: Sistemas de Posicionamiento Global (GPS). Descripción, componentes, precisión. Sistemas de coordenadas y proyecciones. Aplicaciones. Levantamiento topográfico con GPS.

PRIMER PARCIAL.

Areas temáticas 2 a 5: Topografía (teodolito, plancheta y telémetro), Teledetección, Levantamiento Geológico s. st. y Manejo de Información Gráfica y Escrita.

Tema 7: Teodolitos, descripción. Centrado y calaje. Correcciones. Lectura de ángulos horizontales y verticales. Error de cenit. Orientación. Método de Bessel. Repetición y reiteración. Estaciones alternas y recíprocas. Lectura de círculos graduados. El teodolito electrónico y Estación Total.

- Tema 8: Teodolito. Métodos de levantamiento geológico. Poligonación, intersección, radiación. Error de cierre planialtimétrico. Tolerancias y corrección. Triangulación.
- Tema 9: Plancheta, descripción; tipos principales. Instalación en el terreno. Papel de plancheta. Orientación. Ajuste de alidada y correcciones. Medición de distancias. Visual inclinada. Aparatos autorreductores.
- Tema 10: Métodos para la medición de desniveles a plancheta. Circulo vertical. Arco Beaman. Cálculo de cotas. Error de cenit, compensación. Determinación de desniveles por intersección. Corrección por curvatura y refracción.
- Tema 11: Plancheta; poligonales. Radiación, intersección. Punto de paso. Tolerancia del cierre planialtimétrico. Compensación gráfica y analítica del error de cierre.
- Tema 12: Plancheta. Pothenet, soluciones varias. Método del papel transparente, punto auxiliar de Collins, etc.
- Tema 13: Telémetros, principios y descripción; tipos principales. Base telemétrica. Correcciones. Aplicación en los levantamientos geológico-mineros.
- Tema 14: Teledetección. Aerofotogeología. Visión estereoscópica. Tonalidad y textura. Diseño fluvial. Nociones de fotolectura, fotoanálisis y fotointerpretación. Rasgos litológicos en rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas. Rasgos estructurales. Forma de ejecutar un plano con fotografías aéreas.
- Tema 15: Teledetección. Imágenes satelitales. Distintos tipo según las resoluciones espaciales y espectales. Preparación de la imagen. Corrección geométrica y georreferenciación. Tratamiento digital.
- Tema 16: Mapa geológico. Interpretación de cartas geológicas. Ejercicios. Símbolos geológicos y mineros. Preparación del mapa geológico. Construcción de perfiles geológicos. Determinación de espesores gráficos y numéricos, diversos casos; ejercicios. Informe geológico, su contenido y redacción.

SEGUNDO PARCIAL.

Area temática 6 y 7: Trabajo de campo e Informe Final.

Los trabajos prácticos se completan con una Práctica Profesional Supervisada de dos semanas de duración, efectuándose en su transcurso un levantamiento geológico a plancheta y teodolito. Complementariamente se realizan perfiles geológicos a brújula, plancheta y teodolito. Asimismo, se efectúan mediciones de espesores estratigráficos en el terreno y se establece la columna estratigráfica de la zona estudiada. Las tareas de campo finalizan mediante la exposición pública del trabajo por cada uno de los equipos participantes y la presentación del Informe Geológico, acompañado del mapa geológico, perfiles, columnas, etc. La presentación final del trabajo es prerequisite para aprobar los trabajos prácticos de la materia. Este trabajo se corrige y se devuelve a los alumnos para su modificación, el que deberá ser presentado con los arreglos indicados por los docentes de la Cátedra.

Práctica Profesional Supervisada (trabajo de campo obligatorio)

Esta se lleva a cabo en cada ciclo lectivo y tiene por objeto desarrollar un levantamiento geológico completo que complementa y afirma los conocimientos adquiridos en el aula. El proyecto que se lleva a cabo es el siguiente:

Día 1: Viaje.

- Día 2: Llegada por la mañana. A la tarde, recorrida preliminar, integración de equipos, preparación del instrumental y entrega del mismo a cada grupo.
- Día 3 al 11: Son nueve días de intenso trabajo de campo con jornadas de 8/9 horas y tareas de gabinete por la noche. Esta labor implica siete días de preparación del mapa topográfico-geológico a plancheta, con levantamiento previo de la poligonal a teodolito y dos días de medición de perfiles a brújula y a teodolito.
- Día 12: Gira geológica y preparación de las clases de exposición de los trabajos por los distintos equipos,
- Día 13: Exposición y evaluación por la mañana. Almuerzo y regreso a La Plata.
- Día 14: Llegada a La Plata.

Esta práctica se ha realizado en los últimos años en la Sierra de Famatina, provincia de La Rioja, con alojamiento en la finca de la Universidad de La Plata (Samay Huasi) en Chilecito. Ocasionalmente el viaje se realiza a Sierra de la Ventana. La razón del viaje a La Rioja no es arbitrario, sino que Samay Huasi le brinda al alumno todo el apoyo de infraestructura (vivienda, comida y un ambiente cómodo para la realización de las tareas de gabinete), por lo cual los alumnos pueden aprovechar al máximo su aprendizaje en el campo.

Las tareas de campo La Rioja se realizan en la Cuesta de Miranda, en Santa Florentina y en la Quebrada de Las Gredas en Alto Carrizal. En Ventania en la sierra de Pillahuincó.