

19

ACTUACION N° 7292...
P. 108
FECHA... 11.4.91...

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

PROGRAMAS

AÑO 1991

Cátedra de GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Profesor Dr. DALLA SALDA, Luis H.

| | |
|--|----------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA | |
| Facultad de Ciencias Naturales y Museo | |
| 10 | 10 ABR. 1991 * |
| ENTRADA | |



La Plata, 8 de abril de 1991

Sr. Decano de la Facultad de Ciencias
Naturales y Museo, UNLP
Dr. Isidoro A. Schalamuck
S/D

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. con el fin de elevarle adunto el programa temático de la asignatura Geología Estructural para que sea considerado por esta Facultad y dictado durante el año lectivo que se inicia.

El programa, detallado en sus aspectos teóricos, prácticos y bibliográficos, no presenta diferencias importantes con el actualmente vigente, excepto en que se han detallado los temas de geotectónica, cambiado algunos puntos y orden de clases teóricas y agregado textos a la lista bibliográfica.

Sin otro particular, lo saluda con las expresiones de la consideración mas distinguida.

Dr. Luis H. Dalla Salda
Cátedra Geología Estructural



GEOLOGIA ESTRUCTURAL
PROGRAMA TEMATICO 1991

A.- DESARROLLO TEORICO.

I.- La geología estructural, aspectos teóricos generales

- La geología estructural como parte de las ciencias de la Tierra, su importancia. Métodos y objetivos de la geología estructural en Geología.

- La Tierra como un cuerpo dinámico. Estructura interna de la Tierra. La Tectónica Global y sus principales procesos tectónicos.

- Las unidades estructurales mayores del planeta y sus características fisiográficas. Los continentes y los océanos. Zonas tectónicamente activas y áreas estables. Cinturones orogénicos. Ejemplos argentinos y sudamericanos.

II.- Estructuras primarias sedimentarias e ígneas

- Sedimentarias: estratificación y polaridad. Discordancias.

- Plutones: diques, filones capa, diques en escalón, anulares y cónicos, enjambre de diques. Complejos de diques del fondo oceánico. Lacolitos. Lopolitos y facolitos. Stocks y batolitos.

- Coladas de lavas. Volcanes: domos, crateres, calderas y formas relacionadas, chimeneas y tarugos.

III.- La Mecánica de la deformación, teoría

- Fuerza y esfuerzos : concepto de fuerza ,unidades; equilibrio de fuerzas. Fuerzas en la litosfera: gravedad y fuerzas tectónicas. Concepto de Esfuerzo (stress), unidades; componentes de esfuerzo : esfuerzo normal y de cizalla ;descomposición de esfuerzos. Elipsoide de esfuerzos y círculo de Mohr.Estado de esfuerzos y trayectoria en la corteza.

- Concepto de deformación, desplazamiento, campo y gradiente. Deformación total : traslación, rotación, distorsión (strain) y dilatación. Deformación continua y discontinua, homogénea y heterogénea.

- Deformación interna en dos dimensiones. Parámetros : extensión, elongación, elongación cuadrática, ángulo y deformación por cizalla. Elipsoide de deformación. Círculo de Mohr. Estados de la deformación progresiva. Cizalla pura y cizalla simple.

- Parámetros físicos que controlan la deformación. Respuesta de las rocas frente al esfuerzo. Clases de materiales y de respuestas. Comportamiento dúctil-frágil de las rocas. Reptación.

IV.-Las estructuras de la deformación continua heterogénea

- Pliegues: elementos y tipos. Mecanismos de plegamiento. Estructuras menores asociadas. Deformación interna en pliegues.

Plegamiento superpuesto y modelos de interferencia. Mapas y perfiles de zonas plegadas. Microplegues, mullion y boudinage. Zonas de cizalla dúctil.

V.- Las estructuras de la deformación continua homogénea.

- Folioaciones. Concepto de superficies S. Esquistosidad. Clivaje de fractura, crenulación y bandeado. Relaciones entre la superficie S y el plegamiento. Clivaje de transposición.

- Lineaciones. Estrías de espejo de falla, intersección de planos, mineral. Agregados minerales y varillas. Rodados. Origen de las lineaciones, su relación con la deformación.

VI.- Las estructuras de la deformación discontinua.

- Fallas : Elementos. Configuración de la superficie de las fallas. Fallas aisladas y fajas de fracturamiento. Terminación lateral y en profundidad de las fallas. Indicadores cinemáticos. Cizalla de Riedel. Expresión geológica y morfológica de las fallas. Movimientos absolutos y relativos, rotacionales y no rotacionales. Rechazos. Clasificación según el desplazamiento: de rumbo, de inclinación, inversas y normales. Fallas rotacionales, sintéticas y antitéticas. Fallas de crecimiento. Pliegues asociados a fallas.

- Diaclasas : definición. Tipos según su génesis, juegos, sistemas, efecto de corte, longitud, espaciamiento, morfología de sus superficies. Clasificaciones. Fajas de grietas escalonadas. Cronología relativa de juegos. Determinación de ejes cinemáticos. Importancia económica.

VII.- Representación de los elementos estructurales

- Mapas geológicos. Forma de representación de datos estructurales de superficie y de subsuelo. Elementos de un mapa geológico: unidades litoestratigráficas, contactos, estructuras, signos.

- Mapas de curvas de nivel estructural (isohipsas). Mapas isopacos, isocóricos y paleogeográficos. Mapas geotectónicos. Ejemplos argentinos y sudamericanos.

VIII.- El análisis tectónico integral, las escalas de observación

- Megaescala en aerofotos. Fotolíneas tectónicas en imágenes y fotogramas. Fracturas continentales. Estadística de fotolineaciones. Concepto de dominio tectónico. Ejemplos argentinos.

- Análisis mesoscópico. La tarea de campo y la libreta geológica. Proyección estereográfica. Diagramas tectónicos de puntos y de contornos. Diagramas phi y beta. Diagramas sintéticos. Análisis de diagramas. Ejemplos argentinos.

- Microscópico en rocas. Microestructuras de rocas deformadas. Petrofábrica cristalina, muestras orientadas. Texturas útiles en el análisis tectónico: Cristales pre, sin y post tectónicos. Las relaciones estructurales entre las tres escalas de observación. Ejemplos argentinos.

IX.- Asociaciones estructurales y ambientes geotectónicos.



- Estilos estructurales en la litosfera. Nivel estructural. Tectónica de placas, límite de placas, convergencia, divergencia y transcurrancia. Ciclo de Wilson. Tectogénesis y orogénesis.

- Tectónica de contracción: Cinturones plegados y corridos. Deformación epidérmica (thin-skinned) ó con basamento incluido (thick-skinned). Sistemas de corrimiento y estructuras asociadas. Prismas de acreción, mezclas tectónicas. Colisión. Ejemplos argentinos.

- Tectónica de extensión: Asociaciones de fallas normales y pliegues asociados. Asociaciones de fallas conjugadas traslacionales, sistemas de horst y graben, desarrollo secuencial. Asociaciones con rotación, modelo dominó y modelo lístrico. Hemigrabens. Sistemas complejos. Ejemplos argentinos.

- Tectónica de transcurrancia. Fallas de deslizamiento de rumbo de interplaca (transformantes) y de intraplaca (transcurentes), tipos. Estructuras asociadas al modelo por cizalla pura y por cizalla simple. Transtensión y transpresión. Cuencas pull-apart. Estructuras en flor. Ejemplos argentinos.



B.-TRABAJOS PRACTICOS

PRACTICO No. 1

Temas: Mapa geológico y perfil geológico. Mapa topográfico. Curvas de nivel (comportamiento en valles y lomadas). Perfil topográfico (normal y exagerado). Escalas (tipos) Equidistancia. Norte (magnético, y geográfico y de cuadrícula). Declinación magnética. Trazas de afloramientos de capas horizontales y verticales. Regla de la V geológica.

PRACTICO No. 2

Temas: Estructuras primarias como indicadores o marcadores: estratos, diques, discordancias (clasificación y significado), criterios de polaridad de estratos. Aplicación de la regla de la V geológica en fotografías aéreas. Rumbo e inclinación de capas (Problema de los tres puntos).

PRACTICO No.3

Temas: Actitud de Capas, Planos y Líneas Geológicas . Rumbo, inclinación y raque. Relaciones trigonométricas. Uso de la Brújula Geológica.

PRACTICO No. 4

Temas: Espesor y Profundidad de estratos. Patrones de afloramientos de secuencias homoclinales a partir de mapas topográficos. El mapa geológico y la columna estratigráfica.

PRACTICO No. 5

Temas: Estructuras por deformación. Pliegue. Boudinage. Falla. Diaclasas. Deformación dúctil vs frágil. Mecánica de deformación. Concepto de competencia. Esfuerzo y deformación (deformación interna).

PRACTICO No. 6

Temas: Análisis de la deformación. Deformación interna. Elipsoide de deformación. Círculo de Mohr para deformación. Cuantificación de la deformación. Relaciones angulares entre la esquistosidad y los ejes principales de deformación.

PRACTICO No. 7

Temas: Geometría Descriptiva. Resolución de fallas. Cálculo de áreas y volúmenes.

PRACTICO No. 8

Tema: Proyección Estereográfica I. Red de Wulff (o equiangular) y Schmidt (o equiareal). Diagramas de contornos y de puntos.

PRACTICO No. 9

Temas: Pliegues I: Elementos y Clasificación. Isógonas de buzamiento. Clasificación geométrica (Ramsay, 1967). Plegamientos superpuestos coaxiales y no-coaxiales. Aplanamiento y buckling



PRACTICO No. 10

Temas: Plieques II: Construcción de Perfiles en zonas plegadas. Método de Busk o del Arco. Método para pliegues Kink o de Dominios de inclinación. Método de las Isógonas (Ramsay, 1987).

PRACTICO No. 11

Temas: Proyección Estereográfica II: Interpretación de diagramas de frecuencia. Histogramas, rosas y de contornos. Relaciones espaciales entre estructuras planares (fallas, diaclasas y clivajes) y lineales (pliegues, columnas y lineación mineral) de una o mas fases de deformación. Diagramas phi y beta. Pliegues cilíndricos y no cilíndricos.

PRACTICO No. 12

Temas: Fallas I: Elementos de una falla. Fallas directas, inversas y de rumbo. Estructuras de deformación y rocas asociadas a la zona de falla. Diferencias entre falla y diaclasa.

PRACTICO No. 13

Temas: Fallas II: Reconocimiento y analisis de fallas en fotografías aéreas y hojas geológicas del Servicio Geológico Nacional. Perfiles geológicos en regiones falladas. Fallas rotacionales y traslacionales

PRACTICO No. 14

Temas: Fallas III: Elipsoide de esfuerzos en fallas conjugadas. Ley de Anderson. Criterio de fracturación de Coulomb-Navier y de Griffith. Diagrama de Mohr para esfuerzos.

PRACTICO No. 15

Temas: Perfiles Balanceados. Fundamentos físicos y geológicos. Ventajas y desventajas. Construcción de perfiles balanceados por el método de plegamiento-flexión de falla (Allmendinger, 1988).

PRACTICO No. 16

Temas: Mapa Estructural I: Descripción. Formas estructurales. Cortes estructurales en zonas plegadas y falladas.

PRACTICO No. 17

Temas: Mapa Estructural II: Interpretación. Trampas estructurales (condiciones). Cierre Estructural. Aplicación del mapa estructural. Mapa Isopáquico e Isocórico.

PRACTICO No. 18

Temas: Tectónica de Placas. Perfiles de margenes activos y pasivos (diferencias fisigráficas y sísmicas). Análisis tectónico de un margen activo. Interpretación de la evolución paleozoica del margen activo sudamericano.



C.- BIBLIOGRAFIA FUNDAMENTAL

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS. Geología Regional Argentina, Córdoba, 1980.

ALLMENDINGER, R. Técnicas modernas de análisis estructural. Asoc. Geol. Arg., Serie B, 16. 1988.

AUBOUIN, J.; BROUSSE, R. y LEHMAN, J. Tectónica, tectonofísica y morfología. Vol. III. Tratado de Geología. Trad. Castellano, Edic. Omega, Barcelona, 1980.

BADGLEY, P.C. Structural and Tectonic Principles. Harper Row, New York, 1959.

BELOUSOV, V.V. Basic Problems in Geotectonics. Mc Graw-Hill, Nueva York. 1962. Trad. Castellano, Edic. Omega, Barcelona, 1971.

BELOUSOV, V.V. Structural Geology. Edic. Mir. Moscú 1968. Trad. Castellano, edic. Mir, Moscú, 1974.

BILLINGS, M.P. Structural Geology. Prentice-Hall, Nueva York. 1a Edic. 1954. sda. Edic. 1972. Trad. Castellano, 4ta. Edic. Eudeba, Bs.As., 1974.

BISHOP, M.F. Subsurface Mapping, J. Willey and Sons, Nueva York, 1960.

BOULTER, C.A. Four dimensional analysis of geological maps. John Wiley. 1989.

COMPTON, R.R. Geología de Campo. Edic. Pax, México, 1970.

CONDIE, K. Plate tectonics & crustal evolution. Perg. Press, 1979.

DAVIS, G.H. Structural geology of rocks and regions. John Wiley & Sons. New York, 1984.

DENNIS, J.G. Structural Geology. The Ronald Press Co. Nueva York, 1972.

DE SITTER, L.U. Structural Geology, Mc Graw-hill, 2da. Edic. Nueva York, 1964. Trad. Castellano. Edic. Omega, Barcelona, 1976.

HANSEN, E. Strain facies. Springer Verlag, 1971.

HILL, E.S. Elements of Structural Geology. J. Willey and Sons. Nueva York, 1963. Trad. Castellano, 2da. Edic. Barcelona, 1977.

HOBBS, B.S., MEANS, W.D. y WILLIAMS, P.F. An outline of Structural Geology. J. Willey and Sons, Nueva York, 1976. Trad. Castellano, Edic. Omega, Barcelona, 1981.

HUBBERT, K.M. Structural Geology, Hafner Pub. Co Nueva York.

LAHEE, F., Geología Practica, Edit. Omega, Barcelona. 1958.

MANDE, G. Mechanics of tectonic faulting. Elsevier. 1988.



- MATTAUER, M. Las deformaciones de los Materiales de la Tierra Terrestre, Edic. Omega, Barcelona, 1976.
- MC CLAY, K. The mapping of geological structures. Open Univ. Press, 1987.
- MEISSNER. The Continental Crust. Academic Press, 1986.
- METZ, K. Lehrbuch der Tectonischen Geologie, F.E. Verlag, Stuttgart, 1957. Traducción Castellano, Omega, Barcelona, 1963.
- NEVIN, C.M. Structural Geology, J. Willey and Sons, Nueva York, 1968.
- PHILLIPS, F.C. La aplicacion de la Proyeccion Estereografica en Geologia Estructural. Trad. Castellano, H. Blume, Ediciones, Madrid, 1977.
- RAGAN, D.M., Geologia Estructural, Trad. Castellano., Edic. Omega, Barcelona, 1980.
- RAMSAY, J.C. Folding and fracturing of rocks, Mc Graw-Hill, Nueva York, 1967. Trad. Castellano, H. Blume Ediciones, Madrid, 1977.
- RAMSAY, J. and HUBERT, M. The techniques of modern structural geology, Vol I (1983) y II (1987). Acad. Press.
- RUSSELL, W.L. Structural Geology for Petroleum Geologist. Mc. Graw-Hill, Nueva York, 1955.
- SCHEIDEGGER, A.E. Principios de Geodinamica. Edic. Omega, Barcelona, 1968.
- SELLES MARTINEZ, J. La Proyeccion Estereografica. Asoc. Geol. Arg., serie B, 18. 1988.
- SEYFERT, C.K. The encyclopedia of structural geology and plate tectonics. Ed. Carl K. Seyfert. Van Nostrand Reinhold Co., Nueva York.
- TURNER, F.J. Y WEISS, L.E. Structural analysis of metamorphic tectonics. Mc Graw, New York. 1963.
- WHITTEN, E.H.T. Structural Geology of Folded Rocks. Rand Mc. Wally, Chicago, 1966.
- Wilson, G. Significado tectonico de las estructuras menores y su importancia para el geologo en el campo. Trad. Castellano, Edic. Omega, Barcelona, 1978.