

32

165

17

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
MUSEO**



# PROGRAMAS



AÑO 1983

Cátedra de GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Profesor BERGMANN FEDERICO A J

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
CATEDRA DE GEOLOGIA ESTRUCTURAL

PASEO DEL BOSQUE, 1900 LA PLATA ARGENTINA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo  
21 FEB. 1983  
ENTRADA



ACTUACION N° 105  
FECHA 22-FEB-1983

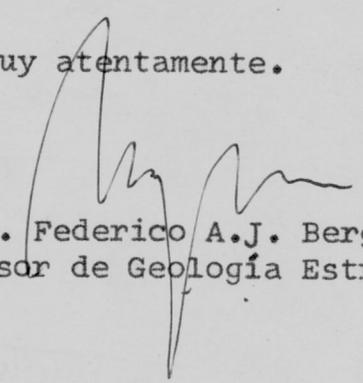
La Plata, 21.2.83

Señor Decano de la  
Facultad de Ciencias Naturales  
de la Universidad Nacional de La Plata  
Profesor Dr. Víctor E. Mauriño  
S. / D.--

A los fines que se estimen corresponder, cumplo en informar que la Cátedra a mi cargo tiene previsto cumplir durante el ciclo lectivo de 1983, los mismos horarios que se fijaran para el año próximo pasado.

También me permito adelantar que el programa analítico que se prevé desarrollar en el corriente año, será el mismo de 1982.

Saludo al señor Decano muy atentamente.

  
Dr. Federico A.J. Bergmann  
Profesor de Geología Estructural

ENTRADA

Departamento Despacho

La Plata, 23 de febrero de 1983

SEC. A. ACADEMICOS  
ENTRÓ 17.3.83  
SALÍO .....

LA PLATA, 11 de marzo de 1983

Pase a conocimiento del Area de Geología;  
posteriormente, pase a dictamen de Comisión de Enseñanza.-

DEPARTAMENTO DESPACHO

INTERVINE
ic.
<i>JG</i>

*Rubén*  
 LIC. RUBEN OSCAR CUESTA  
 SECRETARIO DE ASUNTOS ACADÉMICOS

*[Signature]*  
 DR. VICTOR EDUARDO MAURIÑO  
 DECANO  
 FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

MESA DE ENTRADAS  
 ENTRÓ 15 MAR 1983  
 SALIÓ 15 MAR 1983

SEC. A. ACADÉMICOS  
 ENTRÓ 24.2.83  
 SALIÓ 18.3.83

Area Geología. 1743/83  
 Se manifiesta por el Dr. Bejerman, escrito en las disposiciones adoptadas para el desarrollo de los cursos, en el frente a los lectos.

*[Signature]*  
 DR. GUILLERMO FURQUE  
 A/C JEFE AREA DE GEOLOGÍA

MESA DE ENTRADAS  
 ENTRÓ 18 MAR 1983  
 SALIÓ 18 MAR 1983

MESA DE ENTRADAS  
 ENTRÓ 5 ABR 1983  
 SALIÓ 5 ABR 1983



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

SECRETARIA ASUNTOS ACADEMICOS

////ría Asuntos Académicos, 23 de marzo de 1983.

Señor Decano:

Vuestra Comisión de Enseñanza os aconseja aprobar el Programa de la asignatura Geología Estructural para el año lectivo 1983.

mp

Handwritten signatures and initials, including a large signature on the right and another on the left.

MESA DE ENTRADAS  
ENTRÓ 28 ABR 1983  
SALIÓ 28 ABR 1983

La Plata, 3 de Mayo de 1983.

Visto el dictamen que antecede, apruébase el programa de Geología Estructural para el año lectivo 1983. Pase a su efecto a Dirección de Enseñanza y Biblioteca. Cumplido ARCHIVESE.

DEPARTAMENTO DESPACHO.

INTERVINE  
Handwritten initials in a box

LIC. RUBEN OSCAR CUESTO  
SECRETARIO DE ASUNTOS ACADEMICOS

DR. VICTOR EDUARDO MAURINO  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

MESA DE ENTRADAS  
ENTRÓ 5 MAY 1983  
SALIÓ 5 MAY 1983

///RECCION DE ENSEÑANZA, 11 de mayo de 1983.-

Se tomó conocimiento.-

MESA DE ENTRADAS  
ENTRO: 1 MAY 1983  
SALIO: 1 MAY 1983

*INTV*  
JORGE CESAR TARCADA  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

BIBLIOTECA, 19 de mayo de 1983.-

----- En la fecha se toma nota de la lista bibliográfica.

*Marta L. de Martin*  
MARTA L. DE MARTIN  
DIRECTORA DE BIBLIOTECA



Programa de  
Geología Estructural

Profesor: Dr. Federico A.J. Bergmann  
Curso 1982  
Facultad de Ciencias Naturales

- 1.- Geología Estructural: definición y objeto de la materia. Su relación con otras ramas de las Ciencias Geológicas. Cuadro tectónico y estilo tectónico. Métodos de estudio de la Geología Estructural. Geología Estructural Experimental y el Análisis Dimensional. Composición del interior de la Tierra y de la corteza. Areas geocinéticas. Regiones estructurales fundamentales. Morfología de primer y segundo orden. Zona de observación de los fenómenos estructurales. Causas generales de los movimientos y su naturaleza. Fuerzas primarias y factores determinantes. Presión y temperatura diferenciales. Relación angular entre estructuras y fuerzas generadoras.
- 2.- Propiedades físicas de las rocas. Los materiales de la corteza. Principios mecánicos aplicados a la deformación de las rocas. Fuerza, presión, esfuerzo y deformación. Fuerza de tracción, compresión, cupla y torsión. Presión dirigida y presión de confinamiento. Zona de fracturación y zona de plasticidad potencial. Esfuerzos normales y tangenciales. Concepto de cizalla o esfuerzo de corte. Esfuerzos traccionales, compresivos y cizallantes. Deformación de las rocas. Ley de Hooke. Diagramas de esfuerzo y deformación. Deformación elástica, plástica y clástica. La histéresis en el campo elástico y elastoplástico. Esfuerzo máximo, resistencia y resistencia fundamental. Experiencia de laboratorio sobre deformación de rocas. Comportamiento de materiales elásticos, plásticos, dúctiles y frágiles. Deformaciones homogéneas, heterogéneas, continuas y discontinuas. Competencia e incompetencia.
- 3.- Factores que regulan el comportamiento experimental de las rocas: presión de confinamiento, temperatura y tiempo; fatiga y reptación; acción de gluciones, anisotropía e inhomogeneidad. Recididez. Mecánica de la deformación plástica de las rocas: movimientos intergranulares e intragranulares o intracristalinos, solución y recristalización. Rupturas. Planos de fractura originados experimentalmente por fuerzas de tracción, compresión y cupla. Ejes y elipsoide de esfuerzo. Ejes y elipsoide de de-



formación. Planos de máximo esfuerzo de corte y planos de fracturas: sus posiciones relativas y su posición con respecto a los esfuerzos. Mecánica de sedimentos no consolidados.

- 4.- Pliegues. Elementos y terminología. Eje, charnela, flancos, cresta, seno, plano axial, plano crestal, buzamiento y rake. Rumbo e inclinación. Clasificación descriptiva o geométrica: pliegues simétricos, asimétricos; inclinados, volcados, acostados; pliegues insoclinales y heteroclinales; en cofre, en abanico, en V o cañabrios. Monoclinales, terrazas estructurales y homoclinales. Anticlinorios y sinclinorios. Distintos órdenes de pliegues. Cobijaduras. Representación de pliegues en mapas geológicos. Pliegues buzantes y doblemente buzantes. Domos y cuencas. Sistemas de pliegues. Pliegues holomórficos, pliegues idiomórficos, e intermedios. Entradas y salientes estructurales, culminaciones y depresiones. Clasificación morfológica. Pliegues paralelos o isópacos; pliegues concéntricos. Pliegues similares o anisópacos. Su comportamiento en profundidad. Estructuras secundarias que resultan del reajuste interno de un pliegue concentrico. Pliegues fallados. Concepto de "decollement" o despegue. Pliegues supraténues. Estructuras diapíricas. Relación entre planos axiales y planos crestales de pliegues. Plegamientos paralelos y similares combinados. Plegamientos armónicos y disarmónicos. Concepto de simetría estructural.
- 5.- Mecánica del plegamiento. Pliegues producidos por flexión y por flexo-deslizamiento. Esfuerzos locales de tracción, compresión y cizalla originados por este mecanismo. Plegamiento por cizalla o clivaje. Cizalla perpendicular y cizalla oblicua a la dirección del esfuerzo. Plegamiento en acordeón y plegamiento en Z. Combinaciones de flexo-deslizamiento y cizalla. Pliegues de arrastre. Pliegues producidos por flujo. Movimientos diferenciales verticales. Relaciones entre los pliegues y los elipsoides de esfuerzos y deformación. Teorías sobre las causas que originan movimientos deformativos discontinuos. Plegamientos de origen tectónico. Plegamientos por compresiones tangenciales. Concepto tectónico vertical y deslizamientos gravitacionales. Desplazamientos litoscámicos y profundos. Pliegues que resultan del ascenso diferencial de bloques. Ideas al respecto. Deformaciones de origen no tectónico.
- 6.- Diaclasas. Rasgos generales del diaclasamiento. Juegos y siste-



mas de diaclasas. Diaclasas sistemáticas y no sistemáticas. Clasificación geométrica de las diaclasas. Clasificación genética. Diaclasas de origen tectónico. Diaclasas de cizalla y su relación con los elipsoides de esfuerzo y deformación. Relación genética de ciertas diaclasas con pliegues, con fallas inversas y con fallas de desplazamiento de rumbo. Diaclasas escalonadas. Su relación con pliegues, fallas, flexo-deslizamientos y clivajes. Diaclasas locales y regionales genéticamente relacionadas. Diaclasas locales y regionales genéticamente relacionadas. Diaclasas de origen no tectónico. El lajamiento. Representación gráfica de las diaclasas.

- 7.- Fallas. Elementos y terminología. Fallas traslacionales y rotacionales. Medidas de desplazamientos, rechazos y separaciones. Clasificación geométrica y genética de las fallas. Relaciones entre los distintos tipos de fallas y los elipsoides de esfuerzo y deformación. Fallas gravitacionales. Sistemas de fallas paralelas y de fallas escalonadas. Fallas en gradería con y sin volcamiento. Fallas de bisagra y tijera. Fallas sintéticas y antitéticas. Fallas gravitacionales asociadas con pliegues concéntricos: fallas de crestería longitudinales y fallas transversales. Alargamiento de un pliegue por fallas directas transversales. Grandes estructuras originadas por fallas gravitacionales. Estructuras de bloques de falla inclinados. Estructuras de pilares y fosas. Valles rifts e hipótesis sobre su origen.
- 8.- Fallas de empuje. Fallas inversas de alto ángulo o sollevamientos; principales características y ubicación geotectónica. Estructuras imbricadas. Fallas inversas de bajo ángulo o corrimientos. Corrimientos producidos antes, durante y después del plegamiento; interpretaciones. Corrimientos de estratificación; corrimientos escalonados o en gradería con y sin plegamientos; corrimientos de flanco trasero; corrimientos de cizalla oblicua con plegamiento tardío. El pliegue-falla. Corrimiento por ruptura de un pliegue competente; corrimientos de plano axial o de flanco delantero. Corrimientos de erosión. Corrimientos de estiramiento. Estructuras mayores originadas por corrimientos. Sistemas de láminas corridas. Ventanas y klippen tectónicas. Láminas de empuje. Fallas de desplazamiento de rumbo o de desgarre. Clasificación y rasgos generales. Fallas de desplazamiento de rumbo originadas por compresiones laterales y asociadas con plegamientos: diagonales, normales y longitudinales a la estructura mayor. Las fallas trascurrentes en megaestructuras de corteza. Importancia de las fallas en relación con los depósitos minerales.
- 9.- Estructura de las rocas eruptivas. Las rocas plutónicas y sus relaciones con las rocas adyacentes. Criterios para determinar

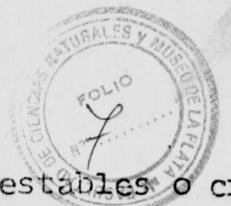


el carácter intrusivo de una roca eruptiva. Concepto de discordancia y concordancia de un cuerpo intrusivo. Cuerpos simples, múltiples, compuestos y diferenciados. Masas inyectadas: a) Cuerpos concordantes: filones capas (criterios para diferenciarlos de coladas), lacolitos, lopolitos, bismalitos, facolitos, domos de gneis con cubierta. b) Cuerpos discordantes: diques; sistemas y juegos de diques; estructuras cortadas por diques; diques radiales, mantos en cono y diques anulares. c) Masa subyacentes: batolitos, stocks y bosses: caracteres generales de estos cuerpos. Rasgos relacionados con la profundidad y el mecanismo de emplazamiento. Estructuras primarias y secundarias de los cuerpos de catazona, mesozona y epizona. Tectónica del granito. Estructuras desarrolladas en estado de flujo (laminares y lineares) y en estado sólido (fallas y diaclasas). Interrelaciones de los plutones, ambientes tectónicos y depósitos minerales.

10.-Estructura de las rocas volcánicas. Elementos efusivos y piroclásticos. Erupciones permanentes e intermitentes; centrales, lineares y por fisuras. Clasificación de los volcanes según su estructura interna. Mecanismos de la formación de calderas. Estructura de las rocas metamórficas. Terminología y definiciones fundamentales. Clivaje, esquistosidad y foliación. Clivaje de fractura; falso clivaje. Clivaje de flujo, pizarreño o verdadero. Clivaje de transposición. Clivaje de estratificación. Crecimiento de minerales en condiciones estáticas y dinámicas. Relaciones geométricas entre plegamiento y clivaje; su empleo en la solución de problemas estructurales. Lineación; elementos que producen esta estructura. Vesiculado. Estructuras en almohadilla. Varillaje. Arrosamiento.

11.-Discordancia. Tipos y criterios para su reconocimiento. Su importancia y significado para la interpretación de la historia geológica de una región. Discordancias erosiva y paralelas y discordancias angulares. Discordancias locales, regionales y no concordancias. Truncamiento y traslape. Hiato y valor tiempo. Datación de ciclos tectónicos. Criterios para el reconocimiento de fallas. Escarpas de falla y escarpas de línea de falla. Criterios para la determinación de piso y techo de estratos. Estructuras de domos de sal: origen, características y clasificación. Mapas y planos geológicos y estructurales: su construcción e interpretación. Cierre estructural. Definición y medida de isopacas. Planos isocóricos. Pendiente regional y sus efectos. Interferencia de estructuras de edades diferentes.

12.-Geotectónica. Elementos estructurales de la corteza terrestre. Mo



vimientos orogénicos y epirogénicos. Las áreas estables o cratónicas. Plataformas jóvenes y antiguas. Escudos y dallas. Sinclisas, anteclicas y aulacógenos. Estructuras y magmatismo en las áreas cratónicas. Las áreas inestables o fajas móviles: sistemas geosinclinales (ortogeosinclinales) y regiones orogénicas. Concepto de geosinclinal. El par mio- y eugeosinclinal. Tectogénesis y Orogénesis o Morfogénesis. Concepto de piso estructural. Principales teorías sobre las causas de la orogenia. La tectónica de placas o tectónica global. Rasgos asociados con la tectónica de placas: dorsales oceánicas, fallas transformantes, arcos islándicos y fosas oceánicas. Zonas de crecimiento y su subducción. Puntos calientes. División de la corteza terrestre en placas rígidas.

- 13.- Estructura de los orógenos o sistemas de montañas. Los tipos tectónicos alpino y germánico. Plástica tectónica. Estructura de fondo, de cobertura y de revestimiento. Estilos tectónicos. Tipos de montaña: de plegamiento, de bloques y complejas. Datación de los acontecimientos estructurales. Estructura de las principales cadenas montañosas del mundo. Alpes. Jura. Highlands Himalaya. Apalaches. Montañas Rocosas. Andes.
- 14.- Rasgos tectónicos generales de la República Argentina. Estructura de las provincias geológicas argentinas. Sierras Subandinas Cordillera Oriental. Puna. Sierras Pampeanas. Precordillera. Cordillera Frontal. Cordillera Principal. Tandilia. Ventania Andes Patagónico-Fueguinos. Antártida Argentina.

## TRABAJOS PRACTICOS



Jefes de Trabajos Prácticos: Licenciado Jorge SAN CRISTOBAL

Licenciado Daniel PEZZOTTI

- T.P. 1.- Introducción a la Geometría Descriptiva. Mapas y perfiles topográficos. Confección e interpretación.
- T.P. 2.- Rumbo e inclinación. Problema de los tres puntos. Uso de la brújula geológica.
- T.P. 3.- Cálculo de espesor y profundidad de estratos.
- T.P. 4.- Regla de la V geológica. Representación de afloramientos de estructuras: horizontal, vertical y homoclinal.
- T.P. 5.- Reconstrucción del afloramiento de estructuras plegadas.
- T.P. 6.- Perfiles geológicos. Corrección por inclinación aparente.
- T.P. 7.- Reconstrucción geométrica de pliegues por el "Método del Arco".
- T.P. 8.- Mapas estructurales. Confección e interpretación.
- T.P. 9.- Mapas de espesor real y aparente. Construcción e interpretación. Corrección de un mapa estructural por variación de espesor.
- T.P. 10.- Mapa de pendiente regional. Corrección de un mapa estructural por pendiente regional.
- T.P. 11.- Proyección estereográfica de líneas y planos geológicos.
- T.P. 12.- Proyección estereográfica de diaclasas. Su aplicación en la interpretación de megaestructuras.
- T.P. 13.- Resolución de fallas en un mapa geológico.
- T.P. 14.- Geometría Descriptiva: su aplicación en Geología Estructural.
- T.P. 15.- Lectura e interpretación de mapas geológicos.
- T.P. 16.- Lectura e interpretación de mapas geológicos.



T.P. 17.- Construcción de block-diagramas.

T.P. 18.- Interpretación estructural de una Hoja Geológica.

BIBLIOGRAFIA FUNDAMENTAL



- ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS. Geología Regional Argentina, Córdoba, 1980.
- ANDERSON, E.M. The Dynamics of Faulting, Oliver & Boyd, Edimburgo, 1951.
- 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. Harperk Row,  
Nueva York, 1959.
- BELOUSOV, V.V. Basic Problems in Geotectonics. Mc. Graw-Hill,  
Nueva York, 1962.
- BELOUSOV, V.V. Structural Geology. Ed. Mir., Moscú 1968. Traducc.  
Castellano, Ed. Mir. Moscú, 1974.
- BILLINGS, M.P. Structural Geology. Prentice-Hall, Nueva York. Ia.  
Edic. 1954, 2a. Ed 1972. Traducc. Castellano Ia.  
Edic. Eudeba, Bs. Aires, 1962.
- BISHOP, M.P. Subsurface Mapping. J. Willey & Sons, Nueva York.  
1960.
- BORELLO, A.V. Los Geosinclinales de la Argentina. Dir. Nac. Geol  
Miner., Anales XIV, Buenos Aires, 1969.
- COMPTON, R.R. Geología de Campo. Ed. Pax, México, 1970.
- DENNIS, J.G. Structural Geology. The Ronald Press Co. Nueva  
York, 1972.
- DE SITTER, L.U. Structural Geology. Mc. Graw-Hill, 2a. Edic. Nue-  
va York, 1964. Traducción castellano Ia. Edic. #  
Omega, Barcelona, 1962.
- GOGUEL, J. Traité de Tectonique. Masson & Cie. París, 1952.  
Traducción al inglés. Freeman, San Francisco.
- HILL, E.S. Elements of Structural Geology. J. Willey & sons.  
Nueva York, 1963. Traducc. castellano 2a. Edic. #  
Ariel, Barcelona, 1977.
- HOBBS, B.E.;  
Means, W.D y Williams, P.F. An Outline of Struc-  
tural Geology. J. Willey & Sons, Nueva York, 1974.  
Traducc. castellano, Edic. Omega, Barcelona, 1980.



- KING HUBBERT, M. Structural Geology. Hafner Pub. Co. Nueva York, 1972.
- LEITH, C.K. Structural Geology. H. Holt & C°. Nueva York, 1923.
- MATTAUER, M. Las Deformaciones de los Materiales de la Corteza Terrestre. Edic. Omega, Barcelona, 1976.
- METZ, K. Lehrbuch der Tectonischen Geologie. F.E. Verlag, Stuttgart, 1957. Traducción castellano, Omega, Barcelona, 1963.
- NEVIN, C.M. Structural Geology. J. Willey & Sons, Nueva York, 1968.
- PHILLIPS, F.C. La aplicación de la Proyección Estereográfica en Geología Estructural. Traducc. Castellano, H. Blume Ediciones, Madrid, 1977.
- RAGAN, D.M. Geología Estructural. Trad. Castellano, Edic. Omega, Barcelona, 1980.
- RAMSAY, J.C. Folding and fracturing of rocks. Mc. Graw-Hill, Nueva York, 1967. Traducc. Castellano, H. Blume Ediciones, Madrid, 1977.
- RUSSELL, W.L. Structural Geology for Petroleum Geologists. Mc. Graw-Hill, Nueva York, 1955.
- SCHEIDEGGER, A.E. Principios de Geodinámica. Edic. Omega, Barcelona, 1968.
- SEYFERT, C.K. y  
LESLIE, A.S. Earth History and Plate Tectonics. Harper & Row Pub. Nueva York, 1973.
- SPENCER, E.W. Introducción to the structure of the earth. Mc. Graw-Hill, Nueva York, 1969.
- WHITTEN, E.H.T. Structural Geology of Folded Rocks. Rand Mc.Wall Chicago, 1966.
- WILSON, G. Significado tectónico de las estructuras mentes y su importancia para el geólogo en el campo. Traducc. Castellano, Ed. Omega, Barcelona, 1978.
- WILLIS, B. y WIL-  
LLIS, R. Geologic Structures. Mc. Graw-Hill, Nueva York, 1934.