

PROGRAMAS

AÑO 1982

Cátedra de GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Profesor Dr. BERGMANN, Federico A. J.

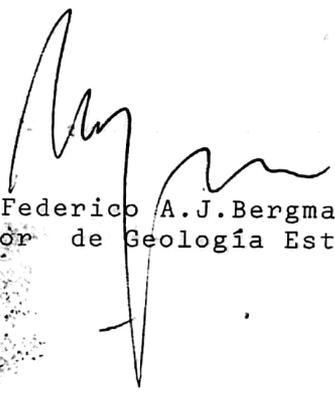
Corresponde Expte 18022
Cde. 2

LA PLATA, 22. ii. 1982

Señor Decano de la
Facultad de Ciencias Naturales de la
Universidad Nacional de La Plata.
Prof. Dr. Victor Mauriño
S. / D.

A los efectos correspondientes, cumpla en
elevar el Programa Teórico y Práctico de la Cátedra de Geolo -
gía Estructural para 1982.

Sin otro particular, lo saludo con mi ma
yor consideración.



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

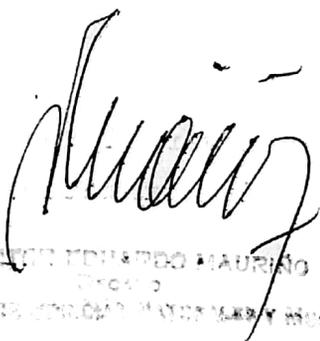
DEP. DESPACHO, 22 de febrero de 1982

Pase a informe del Area de Geología Regional, cumplido,
a dictamen de la Comisión de Enseñanza.

M.M.



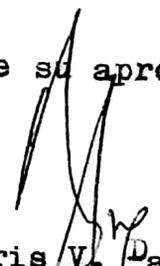
LIC. RUBEN OSCAR CUESTA
SECRETARIO DE ASUNTOS ACADÉMICOS



DR. NAURIS V. DANGAVS
CATEDRÁTICO
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

AREA GEOLOGIA REGIONAL, 1º de marzo de 1982.-

Sin observaciones se propone su aprobación.

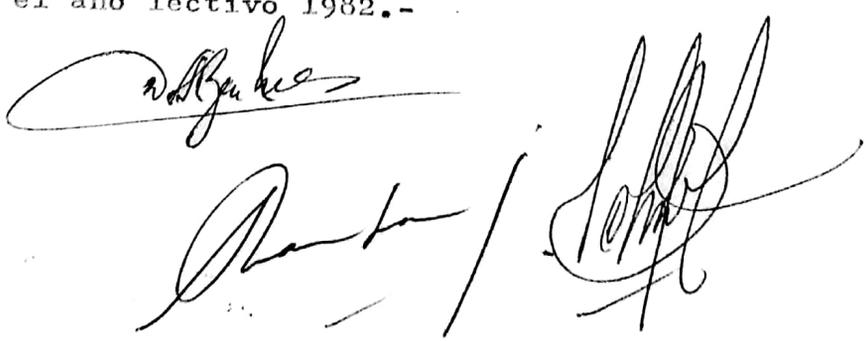


Dr. Nauris V. Dangavs
Jefe de Area

COMISION DE ENSEÑANZA, 8 de marzo de 1982

Señor Decano:

Vuestra Comisión de Enseñanza aconseja
aprobar el Programa de la asignatura Geología Estructural para
el año lectivo 1982.-



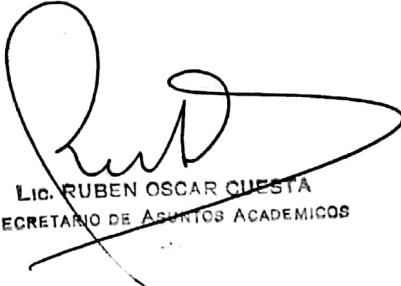


FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO DE LA PLATA

DEP. DESPACHO, 16 de marzo de 1982

Visto el dictamen que antecede, apruébese el mismo. Pase a conocimiento y efectos de la Dirección de Enseñanza, cumplido gírese a la Biblioteca para que tome debida nota de la lista bibliográfica y ARCHIVESE.

M.M.


Lic. RUBEN OSCAR CUESTA
SECRETARIO DE ASUNTOS ACADEMICOS


DR. VICTOR EDUARDO MAURINO
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

DIRECCION DE ENSEÑANZA, 25 de marzo de 1982.-

En la fecha se tomó conocimiento.-


JORGE CESAR TABOADA
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

BIBLIOTECA, 21 de abril de 1982.-

En la fecha se desglosó el duplicado de la lista bibliográfica.-


MARTHA A. LAGUN DE MARTINO
DIRECTOR 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 soluciones, anisotropía e inhomogeneidad. Recristalización. 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 cabríos. Monoclinales, terrazas estructurales y homoclinales. Anticlinorios y sinclinorios. Distintos órdenes de pliegues. Cobijas duras. 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 concéntrico. 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 litostáticos 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 con-
céntricos: fallas de crestería longitudinales y fallas transver-
sales. Alargamiento de un pliegue por fallas directas transver-
sales. Grandes estructuras originadas por fallas gravitaciona-
les. Estructuras de bloques de falla indinados. Estructuras de pilares y fosas. Valles rifts e hipótesis sobre su origen.
- 8.- Fallas de empuje. Fallas inversas de alto ángulo o solevantamientos; principales características y ubicación geotectónica. Estructuras imbricadas. Fallas inversas de bajo ángulo o corr-
rimientos. Corrimientos producidos antes, durante y después del plegamiento; interpretaciones. Corrimientos de estratifica-
ción; corrimientos escalonados o en gradería con y sin plega-
mientos; corrimientos de flanco trasero; corrimientos de ciza-
lla oblicua con plegamiento tardío. El pliegue-falla. Corrimien-
to por ruptura de un pliegue competente; corrimientos de plano axial o de flanco delantero. Corrimientos de erosión. Corrimien-
tos de estiramiento. Estructuras mayores originadas por corr-
rimientos. Sistemas de láminas corridas. Ventanas y klippen tectónicos. Láminas de empuje. Fallas de desplazamiento de rumbo o de desgarre. Clasificación y rasgos generales. Fallas de despla-
zamiento 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, meso zona 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.

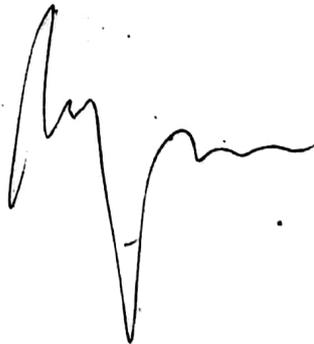
10.-Estructura de las rocas volcánicas. Elementos efusivos y piroclásticos. Erupciones permanentes e intermitentes; centrales, lineares y por fisuras. Clasificación de los volcanes según su estructura interna. Mecanismos de la formación de calderas. Estructura de las rocas metamórficas. Terminología 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. Arrosariamiento.

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 traslapo. 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. No

vimientos orogénicos y epirogénicos. Las áreas estables o cratónicas. Pataformas jóvenes y antiguas. Escudos y dallas. Sineclisas, antecclisas 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 orogénia. 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. Himalayas. 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. Nueva 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. Ed Ariel, Barcelona, 1977.
- HOBBS, B.E.; Means, W.D y Williams, P.F. An Outline of Structural Geology. J. Willey & Sons, Nueva York, 1976. Traducc. castellano, Edic. Omega, Barcelona, 1981

- 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. Nally Chicago, 1966.
- WILSON, G. Significado tectónico de las estructuras mentes y su importancia para el geólogo en el campo. Traducc. Castellano, Ed. Omega, Barcelona, 1976.
- WILLIS, B. y WIL-
LLIS, R. Geologic Structures. Mc. Graw-Hill, Nueva York, 1934.