

36-

22

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

PROGRAMAS

AÑO 1979

Cátedra de GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Profesor Dr. Federico A. J. BERGMANN

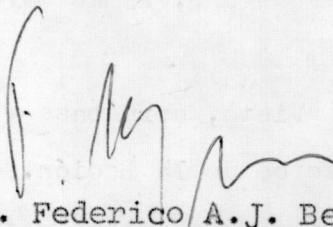
Corresponde Expte 16288
Alc. 36

La Plata, 4 de abril de 1979.-

Señor Decano de la
Facultad de Ciencias Naturales
de la Universidad Nacional de La Plata
Profesor Doctor Jorge Kilmurray
S. / D.

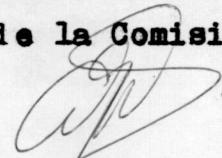
A los efectos correspondientes, cumple en elevar el
Programa de la Cátedra de Geología Estructural para 1979.

Sin otro particular, lo saludo con mi mayor consideración.


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

DEP. DESPACHO, 6 de abril de 1979

— Pase al Departamento de Geología; — cumplido, gírese a dictamen de la Comisión de Enseñanza.—


DRA. ALICIA ELENA GALLEGOS
SECRETARIO ASUNTOS ACADÉMICOS


DR. JORGE O. KILMURRAY
DECANO

Señor Decano:

Este Departamento recomienda a usted la aprobación del programa correspondiente a la asignatura Geología Estructural, que a la vez de ser analítico y didáctico ofrece un desarrollo temático actualizado de la materia.-

La Plata 2/5/79


COM/ENSEÑANZA, 23 de mayo de 1979.

Señor Decano:

Vuestra Comisión de Enseñanza os aconseja aprobar para el presente año lectivo 1979 el programa teórico-práctico con su correspondiente bibliografía de la asignatura Geología Estructural.

J. Murray / *Subdirector del Reglamento de Estudios*

DEP/ DESPACHO, 23 de mayo de 1979.

Visto, apruébase el dictamen que antecede. Pase a conocimiento y efectos de la Dcción. de Enseñanza; cumplido, gírese a la Biblioteca para que tome debida nota de la lista bibliográfica y archívese.-

J. Murray
Dr. Jorge O. Murray
Profesor a cargo del Despacho

DRA. ALICIA ELENA GALLEGO
SECRETARIO ASUNTOS ACADEMICOS

DIRECCION DE ENSEÑANZA, 1 de junio de 1979.

En la fecha se toma nota.

E. Vayo
EMIR EDUARDO VAYO
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

BIBLIO///

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO DE LA PLATA

BIBLIOTECA

///TECA, 4 de junio de 1979.-

En la fecha se desglosa la copia de la lista bibliográfica del presente Expediente y se devuelve a Secretaría, para su archivo.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "L. C. Pessacq".

LUCIANO C. PESSACQ
BIBLIOTECARIO.

Programa de
GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Profesor: Dr. Federico A.J. Bergmann
Curso 1979
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. Áreas geocéntricas. 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 elástico-plástico. Esfuerzo máximo, resistencia y resistencia fundamental. Experiencias de laboratorio sobre deformación de rocas. Comportamiento de materiales elásticos, plásticos, dúctiles y frágiles. Deformaciones homogéneas y 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 repeticción; acción de soluciones, anisotropía e inhomogeneidad. Rediedez. 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 elipsoides de esfuerzo. Ejes y elipsoides de deformación. 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 cabrios. 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 isópicos; pliegues concéntricos. Pliegues similares o anisópicos. 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 diapiricas. Relación entre planos axiales y planos crestales de pliegues. Plegamientos paralelos y similares combinados. Plegamientos armónicos y disarmonicos.

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 deformatorios discontinuos. Plegamientos de origen tectónico. Plegamientos por compresiones tangenciales. Concepto tectónico vertical y deslizamientos gravitacionales. Desplazamientos litosomáticos 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 sistemas 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 de tracción. Origen de las diaclasas de extensión y de relajamiento. Diaclasas plumosas y su interpretación genética. Diaclasas escalonadas. Su relación con pliegues, fallas, flexo-deslizamientos y clivajes. Diaclasas locales y regionales genéticamente relacionadas. Diaclasas de origen no tectónico. El lajamiento. Representación gráfica de las diaclasas.

7.- Fallas. Elementos y terminología. Fallas translacionales 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 en bisagra y en tijera. Fallas sintéticas y antitéticas. Fallas gravitacionales asociadas con pliegues concéntricos: fallas de cadera 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 soleamientos; 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 klippe tectónicos. 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 la 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 subyacente: 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 epizone. Tectónica del grani

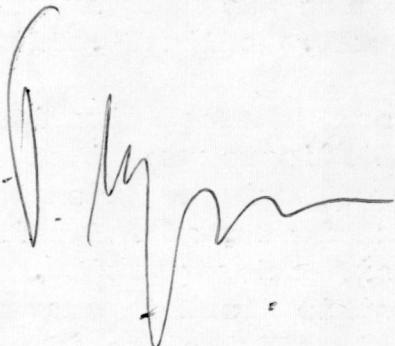
to. Estructuras desarrolladas en estado de flujo (laminares y lineares) y en estado sólido (fallas y diaclasas). Interrelaciones de los plutones, ambientes tectónicos y depósitos minerales.

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 erosivas y paralelas y discordancia 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. Movimientos orogénicos y epirogénicos. La áreas estables o cratónicas. Plataformas jóvenes y antiguas. Escudos y dallas. Sineclisas, anteclisas y aulacógenos. Estructuras y magmatismo en las áreas cratónicas. Las áreas inestables o fajas móviles: sistemas geosinclinales (ortogeosinclinales) y regiones orogénicas. Concepto de geosinal. El par mio- y eugeosinal. Evolución tectónica, eruptiva y sedimentaria en el ciclo geosinal. Tectogénesis. 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 islánicos y fosas oceánicas. Zonas de crecimiento y 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 Miguel P. AUGE

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, 1972.

ANDERSON, E.M. The Dynamics of Faulting, Oliver & Boyd, Edimburgo, 1951.

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

• 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 la. 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 la. Edic. Omega, Barcelona, 1962.

GOGUEL, J. Traité de Tectonique. Masson & Cie. Paris, 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.-

KING HUBBERT, M. Structural Geology, Hafner Pub. Co. Nueva York, 1972.

LEITH, C.K. Structural Geology. H. Holt & Cº. 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.
- 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.
- SCHEIDECKER, 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. Introduction to the structure of the earth. Mc. Graw-Hill, Nueva York, 1969.
- WHITTEN, E.H.T. Structural Geology of Folded Rocks. Rand McWally, Chicago, 1966.
- WILLIS, B. y WILLIS, R. Geologic Structures. Mc Graw-Hill, Nueva York, 1934.-