

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO

PROGRAMAS

AÑO 1997

Cátedra de PETROLOGIA - ROCAS IGNEAS

Profesor Dr. LLAMBIAS, Eduardo

Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Comisión Planes de Estudios
S / D

La Plata, La Plata, 30 de marzo de 1996
ACTUACIÓN N.º 1560
FECHA 27-8-96



Tengo el agrado de dirigirme a Uds. a fin de elevarles el programa detallado de las materias semestrales: Petrología de Rocas Ígneas I: Propiedades Físicas; y Petrología de Rocas Ígneas I: Asociaciones Ígneas.

- 1.- **Contenido Global:** Evolución de las rocas ígneas en la corteza terrestre. Propiedades del magma y asociación de rocas con la tectónica. Importancia económica de las rocas ígneas.
- 2.- **Metas y Objetivos:** Aprender una base de datos sobre rocas ígneas y establecer una manera de razonar respecto a la evolución de un magma en la corteza.
- 3.- **Contenidos:** Se adjuntan en los programas detallados. En el primer semestre se analizarán las propiedades físicas del magma y de las rocas. En el segundo semestre las condiciones geotectónicas de las asociaciones rocosas más importantes.
- 4.- **Metodología:** Clases teóricas y clases prácticas. Las clases teóricas serán interactivas, utilizando en ocasiones el método mayéutico. En clases prácticas se enseñará una metodología de trabajo y el método principal será observación y comparación.
- 5.- **Formas de Evaluación:** Dos exámenes parciales por semestre de los trabajos Prácticos y Examen teórico final.
- 7.- **Bibliografía a utilizar:** Será variada y el alumno deberá consultar varios textos. En el programa analítico se da la bibliografía correspondiente, y en letra cursiva son los textos que considero imprescindible que se compren.
- 8.- **Duración y Cronograma:** Petrología I: propiedades Físicas: desde el 1/04/ hasta 30/06. Petrología I: Asociaciones Ígneas: desde 01/08 hasta 30/11.

A continuación se detallan los programas de clases teóricas y de clases prácticas de las dos materiales, especificados por semestre.

PRIMER SEMESTRE

PETROLOGIA ROCAS IGNEAS I: PROPIEDADES FISICAS

PROGRAMA CLASES TEORICAS

Bol. 1.- Definición de roca ígnea. Relación entre las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Importancia de las rocas ígneas y su relación con la geología. Distribución de las rocas ígneas en la corteza. Relación de las rocas ígneas con la tectónica.

Bol. 2.- Mineralos más importantes de las rocas ígneas: olivinas, piroxenos, anfíboles, micas, feldespatos, feldespatoides, cuarzo. Mineralos accesorios: apatita, circón, monacita, titanita, allanita, óxidos de hierro y titanio, cordierita, granate. Mineralos secundarios y reacciones subsólidas. Alteraciones deutéricas y meteóricas. Comparación con alteraciones hidrotermales.

Bol. 3.- Composición de las rocas ígneas. Composición modal: métodos de análisis. Clasificación de las rocas ígneas. Clasificación modal según la Sociedad Geológica Internacional de las plutonitas. Texturas principales. Clasificación modal y química de las vulcanitas (TAS). Los problemas en la clasificación de las vulcanitas. Texturas principales. Diagramas de variación y su significado. Series calcoalcalinas y alcalinas. Series tholeíticas. Saturación de álcalis respecto a sílice y respecto a alúmina. Formación de núcleos cristalinos. Crecimiento de cristales. Distinción entre plutonitas y vulcanitas. Concepto geológico de las rocas hipabisales. Enclaves en las rocas ígneas.

Bol. 4.- Introducción al concepto de magma. Propiedades físicas y reología del magma. Viscosidad. Diferentes tipos de viscosidad. Cálculo de la viscosidad. Comportamiento newtoniano y bingham. Flujo laminar y turbulento. Número de Reynolds. Convectividad de cámaras magmáticas. Número de Rayleigh. Flujo de sólidos: reptación (creep). Comparación entre deformación por viscosidad y reptación. Caracterización reológica de la litósfera. Tipos de contactos: concordantes y discordantes. Armónicos y disarmónicos.

Bol. 5.- Comportamiento de los volátiles en el magma: H₂O, FH, ClH, B, CO₂. Variación de la saturación con la presión, temperatura y composición. Ebullición retrógrado. Incremento interno de la presión en cámaras magmáticas superficiales. Variación de la viscosidad por efecto de los volátiles. Variaciones en la temperatura de fusión por los volátiles. Sobreenfriamiento y metaestabilidad: su influencia sobre las texturas. Reconocimiento indirecto de los volátiles en las rocas ígneas: variaciones texturales, zonalidad de plutones, análisis de miarolas, alteraciones deutéricas, naturaleza de las reacciones subsólidas. Granitos hipersolvus y subsolvus.



Bol. 6.- Geología de los cuerpos ígneos. Niveles de emplazamiento. Métodos para su determinación: a) análisis del tipo de contacto y su relación con el contraste de viscosidad; b) geología de la roca de caja. Morfología de los cuerpos intrusivos: lopolitos, facolitos, stocks, batolitos, diques, filones capa, lacolitos. Diques aplítico-pegmatíticos y sus relaciones con los cuerpos ígneos. Naturaleza del techo de un plutón. Fracturación hidráulica y fracturación térmica. Las vulcanitas extrusivas: sus texturas. Relación con las vulcanitas intrusivas. Tobas, flujo de cenizas, ignimbritas, domos, coladas, brechas. Relación entre plutonitas y vulcanitas. Relación entre plutonitas y migmatitas. Mecanismos de erupción. Tipo de volcanes. Vulcanismo hawaiano, stromboliano y peleano. Nociones de stoping y formación de calderas. Diques anulares y radiales. Diapirismo. Ballooning.

Bol. 7.- Nociones sobre la cristalización de un magma. Evolución térmica. Equilibrio de fases. Diagramas binarios y ternarios. Diagramas más importantes de la petrogenesis. Curvas de cristalización según la variación de la temperatura y la presión de vapor de agua. El sistema granítico.

PROGRAMA DE LAS CLASES PRACTICAS

- 1.- Reconocimiento megascópico de las rocas ígneas. Utilización de la lupa.
- 2.- Minerales de las rocas ígneas. Reconocimiento megascópico y microscópico. Familia de los feldespatos y cuarzo
- 3.- Minerales de las rocas ígneas. Reconocimiento megascópico y microscópico. Minerales ferromagnéticos.
- 4.- Minerales de las rocas ígneas. Reconocimiento megascópico y microscópico. Minerales accesorios.
- 5.- Reconocimiento de texturas y estructuras megascópicamente y microscópicamente.
- 6.- Construcción de diagramas de variación de distintos tipos.
- 7.- Cálculo de normas para clasificación química.

BIBLIOGRAFIA

Aquisthis, S.S., 1993. Atlas of Granitization - Textures and Processes. Theophrastus publications, 378p., Athens.

Araña Saavedra, V. y R. Ortíz Ramis, 1984.- Volcanología. Editorial Rueda, España.

Bard, J.P., 1985.- Microtexturas de rocas magmáticas y metamórficas. Versión castellana M. Lago San José. Masson S.A., Barcelona. 181 pp.

Barker, A.J., 1990. Metamorphic textures and microstructures. Blackie, Chapman & Hall, p., Nueva York.

Bayly, B., 1993. Chemical change in deforming materials. Oxford University Press, 256p., New York.

Best, M., 1982.- *Igneous and metamorphic petrology*. W.H. Freeman & Co. San Francisco. 630 pp.

Bonin, B., 1986.- Ring complex granites and anorogenic magmatism. Elsevier, 187 pp.

Brown, G., Hawkesworth, C. y Wilson, C., 1992. *Understanding the Earth*. Cambridge University Press, 551p., Cambridge.

Bucher, K. y Frey, M., 1994. Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer-Verlag, 318p., Berlin.

Bowen, N.L., 1928.- The evolution of igneous rocks. Dover Publ. Inc., Nueva York. 334 pp.

Carmichael, J.S.E., F.J. Turner y J. Verhoogen, 1974.- *Igneous petrology*. McGraw Hill Book, 739 pp.

Castro, A., 1987.- On granitoid emplacement and related structures. *Geol. Rundsch.*, 76/1: 101-124.

Clarke, D.B., 1992. *Granitoid rocks*. Chapman & Hall, 283p., London.

Condie, K.C., 1989. *Plate tectonic and crustal evolution*. Pergamon Press, 476p., Nueva York.

Cox, K.G., J.D. Bell y R.J. Pankhurst, 1978.- The interpretation of igneous rocks. Allen & Unwin, Londres. 690 pp.

Cox, K.G., McKenzie, D.P. y White, R.S., 1993. *Melting and Melt Movement in the Earth*. Oxford University Press, 200p., New York.

Didier, N. y Barbarin, B., 1991. Enclaves and Granite Petrology. Elsevier, p., Amsterdam.

Faure, G., 1986. Principles of Isotope Geology (second edition). John Wiley & Sons, 555p., Nueva York.

Fisher, R.V. y H.U. Schmincke, 1984.- Pyroclastic rocks. Springer Verlag.

Fowler, C.M.R., 1990. *The solid Earth. An introduction to global geophysics*. Cambridge University Press, 472p., Cambridge.

Gill, J., 1981.- Orogenic andesites and plate tectonic. Springer Verlag, 385 pp.

Gonzalez Bonorino, F., 1976.- Mineralogía óptica. Eudeba, 342 pp.

Goodman, R.E., 1989. Introduction to rock mechanics. John Wiley & Sons, 526p., New York.

Hall, A., 1987.- *Igneous petrology*. Longman Scientific & Technical, Nueva York.

Hargraves, R.B., 1980.- Physics of magmatic processes. Princeton University Press, 585 pp.

Huang, W., 1968.- Petrología. Utea, Madrid. 546 pp.

Karey, P. y Vine, F.J., 1995. *Global tectonics (2nd edition)*. Blackwell Science, 352p., Londres.

Kern, R. y A. Weisbrod, 1967.- Thermodynamics for geologists. Freeman, Cooper & Co. 304 pp.

Kerrick, D.M., 1991. Contact metamorphism. Mineralogical Society of America. Reviews in Mineralogy volume 26, 847p., Washington.

Kornprobst, J., 1994. Les roches métamorphiques et leur signification géodynamique. Masson, 224p., Paris.

Kretz, R., 1994. Metamorphic crystallization. John Wiley, 480p., Nueva York.

Marre, J., 1982.- Méthode d'analyse structurale des granitoïdes. Bureau Rech. Geol. Minière. Manuels et methodes N°3. 121pp.

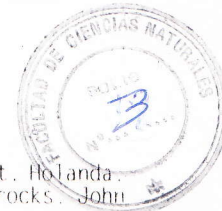
McBirney, A.R., 1984.- *Igneous petrology*. Freeman, Cooper & Co. San Francisco. 504 pp.

MacKenzie, W.S., C.H. Donaldson y C. Guilford, 1982.- Atlas of igneous rocks and their textures. Halstead press, 148 pp.

Mazzoni, M., 1986.- Procesos y depósitos piroclásticos. Asoc. Geol. Arg., Serie B Didáctica N° 14. 115 pp.

Meissner, R., 1986. The continental crust: a geophysical approach. Academic Press, 426p., New York.

Nicholls, J. y Russel, J.K., 1990. Modern methods of igneous petrology: understanding magmatic processes.



- Mineralogical Society of America. Reviews in Mineralogy. 314p.
- Nicolas, A., 1987. Principles of rock deformation. D. Reidel Publishing Company. 208p., Dordrecht, Holanda.
- Nicolas, A. y Poirier, J.P., 1976. Crystalline plasticity and solid states flow in metamorphic rocks. John Wiley & Sons. 444p., Nueva York.
- Park, M.G., 1988. Geological structures and moving plates. Blackie, Chapman & Hall, p., Nueva York.
- Pitcher, W.S., 1993. The Nature and Origin of Granites. Blackie Academic & Professional, p., London.
- Poirier, J.P., 1991. Introduction to the physics of the Earth interior. Cambridge University Press. 264p., Cambridge.
- Price, N.J. y Cosgrove, J.W., 1990. Analysis of geological structures. Cambridge University Press. 502p., Cambridge.
- Ranalli, G., 1987. Rheology of the Earth. Allen & Unwin. 366p., Boston.
- Ryan, M.P., 1990. Magma transport and storage. John Wiley & Sons, p., New York.
- Sorensen, H., 1974. - The alkaline rocks. Wiley Interscience. 622 pp.
- Pitcher, W.S., M.P. Atherton, E.J. Cobbing y R.D. Beckinsale, 1985. - Magmatism at a plate edge: The peruvian Andes. J. Wiley & Sons. 328 pp.
- Teruggi, M.E., 1950. - Las rocas eruptivas al microscopio. Museo Arg. Cienc. Naturales R. Rivadavia. Serie didáctica. 431 pp.
- Teruggi, M.E., 1980. - Clasificación de las rocas ígneas. Ed. Cient. Librart. Buenos Aires. 33 pp.
- Teruggi, M.E., M. Mazzoni, L.S. Spalletti y R. Andreis, 1976. - Rocas piroclásticas: interpretación y sistemática. Asoc. Geol. Arg., Publ. Especial. 54 pp.
- Tuttle, O.F. y N.L. Bowen, 1958. - Origin of granite in the light of experimental studies in the system NaAlSi₃O₈-KAlSi₃O₈-SiO₂-H₂O. Geol. Soc. Amer., Mem. 74. 153 pp.
- Sparks, R.S., H.E. Huppert y J.S. Turner, 1984. - The fluid dynamics of evolving magmatic chambers. Phil. Trans. R. Soc. London, A 310: 511-534.
- Taylor, S.R. y Mc Lennan, S.M., 1985. The continental crust: its composition and evolution. Blackwell. 312p.,
- Turcotte, D.L. y Schubert, G., 1982. Geodynamics - Application of continuum physics to geological problems. John Wiley & Sons, p., New York.*
- Wickman, S.M., 1987. - The segregation and emplacement of granitic magma. Journ. Geol. Soc. London. 144: 281-297.
- Wilson, M., 1989. - Igneous petrogenesis. A global tectonic approach. Unwin Hyman, Londres. 466 páginas.
- Williams, H. y A.R. McBirney, 1979. - Volcanology. Freeman, Cooper & Co. San Francisco. 397 pp.
- Williams, H., F. Turner y G. Gilbert, 1968. - Petrografía. Compañía editora Continental, S.A., 430 pp.
- Wilson, M., 1989. Igneous Petrogenesis. Unwin Hyman, 466p., Londres.*
- Yoder, 1979. - The evolution of igneous rocks. Princeton University Press. 588 pp.

SEGUNDO SEMESTRE

PETROLOGIA DE ROCAS IGNEAS I: ASOCIACIONES IGNEAS

Bol. 1.- Asociaciones volcánicas. I) Asociaciones basálticas. Tipos de basaltos y su importancia en la corteza. Características petrográficas, químicas y geológicas. Basaltos de dorsales oceánicas. Basaltos de islas oceánicas y rocas asociadas. Plateaux basálticos continentales. Basaltos de arcos oceánicos. II) Asociaciones volcánicas alcalinas. Naturaleza de los rifts continentales. Shoshonitas y rocas perpotásicas. III) Asociaciones andesíticas orogénicas. Geología de las andesitas. Las andesitas de la Cordillera de los Andes y sus rocas asociadas: dacitas y riolitas. Relación de algunas series alcalinas con la asociación orogénica andina. IV) Asociaciones riolíticas y plateaux ignimbríticos. Comparación con riolitas de otros ambientes: las riolitas peraluminosas y peralcalinas.

Bol. 2.- Asociaciones plutónicas. Plutones aislados. Batolitos y sus composiciones. Variaciones composicionales en el espacio y en el tiempo. Zonality de plutones y el concepto de facies ígnea. Batolitos orogénicos. Los batolitos de la Costa de Perú, de Cordillera Blanca, Perú, y de Colanguil, Argentina. Variación en la composición de los batolitos transversalmente a la zona de subducción. Marco tectónico. Batolitos anorogénicos. Los complejos alcalinos. El rift de Oslo.

Bol. 3.- Asociaciones ultramáficas. Complejos ultramáficos estratificados. Bushveld, Sudáfrica y Stillwater, Estados Unidos. Complejos básico estratificados: Skaergard, Groenlandia. Complejos ultramáficos alpinos. Complejos ofiolíticos y su importancia geotectónica. Plagiogranitos y komatitas. Macizos anortosíticos.

Bol. 4.- Mapeo de las rocas ígneas y su importancia. Métodos y objetivos. Elección de la escala. Nomenclatura estratigráfica de las rocas ígneas. Complejos ígneos. Grupos. Formaciones. Superunidades.



Segmentos, plutones, suites. Importancia de la lupa y su utilización en el mapeo. Empleo de imágenes satelitarias y fotografías aéreas. Técnicas de muestreo y manipulación de muestras. Concepto de representatividad de la muestra. Muestreos para análisis radimétricos y su relación con la geología de las rocas ígneas.

Bol. 5.- Evolución de la composición en un magma. Diferenciación magmática: cristalización fraccionada, filtro-prensaje, formación de cumulos por sedimentación y por flujo, principio de Soret. Zonación de cámaras. Evidencias geológicas de los procesos mencionados. Mezcla de magmas. Asimilación. Diques sinmagmáticos. Relación entre diferenciación magmática y convectividad. Los parámetros geoquímicos y la discriminación tectónica. Los Granitos tipo I. S. A.

Bol. 6.- Importancia económica de las rocas ígneas. Revestimientos, aislantes, material de construcción, áridos, Perlitas, áridos, balasto. Construcción de caminos. Diaclasas. Resistencia mecánica de las rocas ígneas.

PROGRAMA DE LAS CLASES PRACTICAS


- 1.- Asociaciones plutónicas. Estudio de muestras de mano y al microscopio.
- 2.- Asociaciones máficas y ultramáficas.
- 3.- Plutonitas alcalinas.
- 4.- Asociaciones volcánicas-plutónicas. Naturaleza de las rocas hipabisales. Estudio de muestras de mano y al microscopio.
- 5.- Basaltos olivínicos. Estudio de muestras de mano y al microscopio.
- 6.- Basaltos tholeiíticos. Estudio de muestras de mano y al microscopio.
- 7.- Asociaciones volcánicas calcoalcalinas: Andesitas y rocas asociadas. Estudio de muestras de mano y al microscopio.
- 8.- Asociaciones volcánicas silícicas: Riolitas. Estudio de muestras de mano y al microscopio.
- 9.- Asociaciones volcánicas alcalinas: Estudio de muestras de mano y al microscopio.
- 10.- Utilización de imágenes satelitarias y fotografías aéreas.

BIBLIOGRAFIA

- Agostithis, S.S., 1993. Atlas of Granitization - Textures and Processes. Theophrastus publications, 378p., Athens.
- Araña Saavedra, V. y R. Ortiz Ramis, 1984.- Volcanología. Editorial Rueda, España.
- Bard, J.P., 1985.- Microtexturas de rocas magmáticas y metamórficas. Versión castellana M. Lago San José. Masson S.A., Barcelona, 181 pp.
- Barker, A.J., 1990. Metamorphic textures and microstructures. Blackie, Chapman & Hall, p., Nueva York.
- Bayly, B., 1993. Chemical change in deforming materials. Oxford University Press, 256p., New York.
- Best, M., 1982.- Igneous and metamorphic petrology. W.H. Freeman & Co. San Francisco, 630 pp.
- Bonin, B., 1986.- Ring complex granites and anorogenic magmatism. Elsevier, 187 pp.
- Brown, G., Hawkesworth, C. y Wilson, C., 1992. Understanding the Earth. Cambridge University Press, 551p., Cambridge.
- Bucher, K. y Frey, M., 1994. Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer-Verlag, 318p., Berlin.
- Bowen, N.L., 1928.- The evolution of igneous rocks. Dover Publ. Inc., Nueva York, 334 pp.
- Carmichael, I.S.E., F.J. Turner y J. Verhoogen, 1974.- Igneous petrology. McGraw Hill Book, 739 pp.
- Castro, A., 1987.- On granitoid emplacement and related structures. Geol. Rund., 76/1: 101-124.
- Clarke, D.B., 1992. Granitoid rocks. Chapman & Hall, 283p., London.
- Condie, K.C., 1989. Plate tectonic and crustal evolution. Pergamon Press, 476p., Nueva York.
- Cox, K.G., J.D. Bell y R.J. Pankhurst, 1978.- The interpretation of igneous rocks. Allen & Unwin, Londres, 690 pp.
- Cox, K.G., McKenzie, D.P. y White, R.S., 1993. Melting and Melt Movement in the Earth. Oxford University Press, 200p., New York.
- Didier, N. y Barbarin, B., 1991. Enclaves and Granite Petrology. Elsevier, p., Amsterdam.
- Faure, G., 1986. Principles of Isotope Geology (second edition). John Wiley & Sons, 555p., Nueva York.
- Fisher, R.V. y H.U. Schmincke, 1984.- Pyroclastic rocks. Springer Verlag.
- Fowler, C.M.R., 1990. The solid Earth. An introduction to global geophysics. Cambridge University Press, 472p., Cambridge.
- Gill, J., 1981.- Orogenic andesites and plate tectonic. Springer Verlag, 385 pp.
- Gonzalez Bonorino, F., 1976.- Mineralogía óptica. Eudeba, 342 pp.
- Goodman, R.E., 1989. Introduction to rock mechanics. John Wiley & Sons, 526p., New York.
- Hall, A., 1987.- Igneous petrology. Longman Scientific & Technical, Nueva York.
- Hargraves, R.B., 1980.- Physics of magmatic processes. Princeton University Press, 585 pp.
- Huang, W., 1968.- Petrología. Utea, Madrid, 546 pp.
- Karey, P. y Vine, F.J., 1995. Global tectonics (2nd edition). Blackwell Science, 352p., Londres.
- Kern, R. y A. Weisbrod, 1967.- Thermodynamics for geologists. Freeman, Cooper & Co, 304 pp.
- Kerrick, D.M., 1991. Contact metamorphism. Mineralogical Society of America. Reviews in Mineralogy volume 26. 847p., Washington.
- Kornprobst, J., 1994. Les roches métamorphiques et leur signification géodynamique. Masson, 224p., Paris.
- Kretz, R., 1994. Metamorphic crystallization. John Wiley, 480p., Nueva York.
- Marre, J., 1982.- Méthode d'analyse structurale des granitoides. Bureau Rech. Geol. Minière. Manuels et



- metodes N°3. 121pp.
- McBirney, A.R., 1984.- Igneous petrology. Freeman, Cooper & Co. San Francisco. 504 pp.
- MacKenzie, W.S., C.H.Donaldson y C.Guilford, 1982.- Atlas of igneous rocks and their textures. Halstead press. 148 pp.
- Mazzoni, M., 1986.- Procesos y depósitos piroclásticos. Asoc. Geol. Arg., Serie B Didáctica N° 14. 115 pp.
- Meissner, R., 1986. The continental crust: a geophysical approach. Academic Press. 426p., New York.
- Nicholls, J. y Russel, J.K., 1990. Modern methods of igneous petrology: understanding magmatic processes. Mineralogical Society of America. Reviews in Mineralogy. 314p., .
- Nicolas, A., 1987. Principles of rock deformation. D. Reidel Publishing Company. 208p., Dordrecht, Holanda.
- Nicolas, A. y Poirier, J.P., 1976. Crystalline plasticity and solid states flow in metamorphic rocks. John Wiley & Sons. 444p., Nueva York.
- Park, M.G., 1988. Geological structures and moving plates. Blackie, Chapman & Hall, p., Nueva York.
- Pitcher, W.S., 1993. The Nature and Origin of Granites. Blackie Academic & Professional, p., London.
- Poirier, J.P., 1991. Introduction to the physics of the Earth interior. Cambridge University Press. 264p., Cambridge.
- Price, N.J. y Cosgrove, J.W., 1990. Analysis of geological structures. Cambridge University Press. 502p., Cambridge.
- Ranalli, G., 1987. Rheology of the Earth. Allen & Unwin, 366p., Boston.
- Ryan, M.P., 1990. Magma transport and storage. John Wiley & Sons, p., New York.
- Sorensen, H., 1974.- The alkaline rocks. Wiley Interscience. 622 pp.
- Pitcher, W.S., M.P.Atherton, E.J.Cobbing y R.D.Beckinsale, 1985.- Magmatism at a plate edge: The peruvian Andes. J.Wiley & Sons. 328 pp.
- Teruggi, M.E., 1950.- Las rocas eruptivas al microscopio. Museo Arg. Cienc. Naturales B. Rivadavia. Serie didáctica. 431 pp.
- Teruggi, M.E., 1980.- Clasificación de las rocas ígneas. Ed. Cient. Librart. Buenos Aires. 33 pp.
- Teruggi, M.E., M.Mazzoni, L.S.Spalletti y R. Andreis, 1976.- Rocas piroclásticas: interpretación y sistemática. Asoc. Geol. Arg., Publ. Especial. 54 pp.
- Juttle, O.F. y N.L. Bowen, 1958.- Origin of granite in the light of experimental studies in the system NaAlSi3O8-KAlSi3O8-SiO2-H2O. Geol. Soc. Amer., Mem. 74. 153 pp.
- Sparks, R.S., H.E.Huppert y J.S.Turner, 1984.- The fluid dynamics of evolving magmatic chambers. Phil. Trans. R. Soc. London, A 310: 511-534.
- Taylor, S.R. y Mc Lennan, S.M., 1985. The continental crust: its composition and evolution. Blackwell. 312p., .
- Turcotte, D.L. y Schubert, G., 1982. Geodynamics - Application of continuum physics to geological problems. John Wiley & Sons, p., New York.
- Wickman, S.M., 1987.- The segregation and emplacement of granitic magma. Journ. Geol. Soc. London, 144: 281-297.
- Wilson M., 1989.- Igneous petrogenesis. A global tectonic approach. Unwin Hyman, Londres: 466 páginas.
- Williams, H. y A.R.McBirney, 1979.- Volcanology. Freeman, Cooper & Co. San Francisco. 397 pp.
- Williams, H., F. Turner y G. Gilbert, 1968.- Petrografia. Compañía editora Continental, S.A., 430 pp.
- Wilson, M., 1989. Igneous Petrogenesis. Unwin Hyman, 466p., Londres.
- Yoder, 1979.- The evolution of igneous rocks. Princeton University Press. 588 pp.


Eduardo Klauze
Prof. Tit. D.S.
Petrología I

Darwin, 21. 112
Tel. 27.1255 - 88-6091



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

Paseo del Bosque, 1900, La Plata R. Argentina

DIVISIÓN DESPACHO, 28 de agosto de 1997.-

Pase al Consejo Consultivo Departamental de Geología y Geoquímica, cumplido gírese a la Comisión de Enseñanza, Readmisión y Adscripción .-

f.b.m.

[Handwritten signature]

DR. LAURA de WYBICEN
Secretaría de Asuntos Académicos

Consejo Consultivo Departamental de Geología y Geoquímica
La Plata, 6 de noviembre de 1997.-

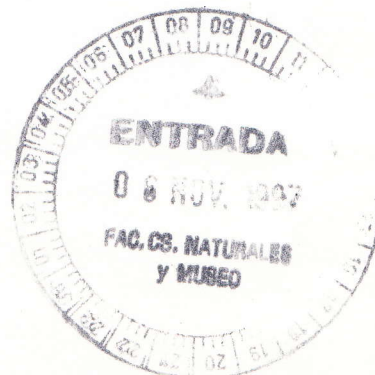
Visto el programa de la asignatura Petrología de Rocas Ígneas, el que cumple con los requisitos estipulados por la Res. UNLP 932/94 y Res. FEUyM. no 675/97, este Consejo Departamental eleva el mismo para su aprobación. —

[Handwritten signature]
N. DAVARUS

[Handwritten signature]
Raúl de Barbis
Jefe CC.D66

[Handwritten signature]
E. BRAGÓN

Marta Aguirre





**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

PASEO DEL BOSQUE, 1900, LA PLATA, R. ARGENTINA

DIVISIÓN DESPACHO, 4 de diciembre de 1997.-

Notifíquese al Dr. Eduardo LLAMBIAS del dictamen de la Comisión de Enseñanza.-

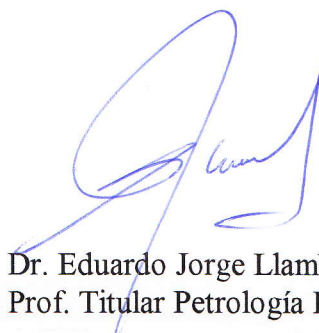
*En la fecha se tomó conocimiento
y se remitió a la Presidencia
la solicitud de dicho informe.*

Secretaria de Supervisión Administrativa
Lic. MARIA ANTONIA LUIS



Programa compendiado de PETROLOGIA I

- 1) Propiedades físicas del magma
- 2) Textura y clasificación de las rocas ígneas
- 3) Series y Asociaciones ígneas
- 4) Cuerpos ígneos
- 5) Asociaciones calcoalcalinas, toleíticas y alcalinas
- 6) Relación entre rocas ígneas y tectónica de placas
- 7) Diferenciación magmática
- 8) Uso industrial de las rocas ígneas.



Dr. Eduardo Jorge Llambías
Prof. Titular Petrología I.



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

Calle: 122 y 60 - 1900 - La Plata - Argentina

DIVISION DESPACHO, 11 de setiembre de 1998.-

Visto, apruébase el Programa que obra en estas Actuaciones, para el presente año lectivo, tome conocimiento el Profesor Titular, y pase a sus efectos a la Dirección de Enseñanza y a la Biblioteca, cumplido ARCHIVESE en la misma.-

f.b.m.
[Handwritten initials]

[Handwritten signature]
Secretaría de Supervisión Administrativa
ANTONIA LUIS

DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, 14 DE SET. 1998
SE TOMÓ CONOCIMIENTO

[Handwritten signature]
GRACIELA DE BARRENECHEA
JEFE DE DESPACHO
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA

Notificado 26/10/98
[Handwritten signature]
E. Hamblin

BIBLIOTECA, 29 de octubre de 1998.-

En la fecha se tomó conocimiento.-

[Handwritten signature]
MARIA LUISA ANDREOLI
DIRECTORA DE BIBLIOTECA