

INSTITUTO DE CIENCIAS POLARES, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Año: 2023



Universidad Nacional de Tierra del Fuego,
Antártida e Islas del Atlántico Sur.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:
Petrología de Rocas Ígneas (ABG21)

CÓDIGO: ABG21
AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:
3 año
FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA:
2022-08-30
CARRERA/S: Licenciatura en Geología V1,

CARÁCTER: CUATRIMESTRAL (1ro)
TIPO: OBLIGATORIA
NIVEL: GRADO
MODALIDAD DEL DICTADO: PRESENCIAL
MODALIDAD PROMOCION DIRECTA: NO
CARGA HORARIA SEMANAL: 7 HS
CARGA HORARIA TOTAL: 112 HS

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellido	Cargo	e-mail
Mauricio González Guillot	Profesor Adjunto (Responsable)	mgonzalez@untdf.edu.ar
Gabriel Martín	Profesor Jefe de Trabajos Prácticos	gmmartin@untdf.edu.ar

1. FUNDAMENTACION

La asignatura Petrología de Rocas Ígneas de la carrera Licenciatura en Geología se dicta en el tercer año de cursado, primer cuatrimestre. Para cursarla, los estudiantes deben tener regularizadas las asignaturas Mineralogía II y Geoquímica, y aprobadas Introducción a la Geología y la prueba de suficiencia en idioma inglés. Para rendir, deben tener aprobadas las asignaturas mencionadas.

La petrología es una disciplina que se encuadra dentro de las Ciencias Geológicas Básicas y sus contenidos son fundamentales en la necesidad de comprender el origen y evolución de las rocas ígneas (plutónicas, volcánicas y piroclásticas), ya que éstas, junto con las rocas metamórficas, son los constituyentes principales de la corteza terrestre y a partir de los cuales se originan una gran parte de las rocas sedimentarias. Por otra parte, es de fundamental importancia el entendimiento y comprensión de la génesis y evolución de las rocas ígneas ya que de ellas derivan distintos tipos de yacimientos de minerales metálicos, industriales y de rocas de aplicación. Además, el conocimiento de los procesos volcánicos es fundamental para la comprensión del riesgo que implican los volcanes activos en la vida moderna del hombre.

En este contexto, se le da al curso un carácter fundamentalmente formativo en lo concerniente a propiedades físicas y químicas de los magmas, reconocimiento, composición y sistemática de rocas plutónicas, volcánicas y piroclásticas, petrogénesis y evolución magmática, asociaciones tectono-magmáticas, procesos volcánicos y su peligrosidad, morfología de los cuerpos ígneos, y mapeo de unidades ígneas. Estos conceptos sientan las bases para asignaturas posteriores en el plan de estudios, como Geomorfología, Geología de Yacimientos y otras asignaturas aplicadas del ciclo superior.

Estrategias de enseñanza

La metodología considera clases teóricas y clases prácticas coordinadas. Se ofrecen 3 horas de clases teóricas semanales y 4 horas de clases prácticas semanales. Esta distribución horaria

puede alterarse pero siempre manteniendo un mínimo de 50% de carga horaria de clases prácticas. La teoría se ofrece con anterioridad a los correspondientes trabajos prácticos. Las clases teóricas son de exposición abierta, con la participación activa de los estudiantes. Los trabajos prácticos cuentan con la introducción teórica necesaria para su desarrollo. Se discuten conceptos e interpretaciones utilizando la observación, hipótesis y demostración como método de aprendizaje. Las guías de los trabajos prácticos, con sus objetivos y material a utilizar serán conocidas por los estudiantes con la debida anticipación a la clase. Las tareas incluyen reconocimiento, descripción y clasificación de rocas ígneas en muestra de mano y al microscopio; clasificación de rocas, series magmáticas y ambientes geotectónicos a partir de datos geoquímicos con el uso de planillas de cálculo y software específico; reconocimiento de cuerpos ígneos a partir de imágenes satelitales y fotografías aéreas, lectura y discusión de artículos científicos.

En las guías de trabajos prácticos se incluyen problemas tipo, problemas de aplicación a la carrera y problemas de final abierto o de múltiples opciones, favoreciendo de esta manera la capacidad de abstracción y síntesis de los estudiantes. Se propone la ejecución de seminarios que profundicen los contenidos abordados.

El material didáctico disponible son muestras de rocas de mano y cortes delgados. Se utilizan lupas de mano, lupa binocular y microscopios petrográficos. Se cuenta también con imágenes satelitales, tripletes estereográficos, estereoscopios de bolsillo, libros de texto y atlas de minerales y rocas de consulta. Para el trabajo con datos químicos se utilizan planillas de cálculo y software libre (GCD Kit).

Se establecen una o dos clases de repaso previo a cada examen parcial en donde el estudiante puede refrescar conocimientos o recuperar trabajos prácticos en caso de no asistencia o no aprobación de algún tema en particular.

2. OBJETIVOS

a) OBJETIVOS GENERALES

Adquirir conocimientos sobre temas troncales como las etapas y procesos que conducen a la generación de los magmas y de las diferentes rocas ígneas, los diferentes estilos de emplazamiento y diferentes entornos tectónicos. A partir de ello se pretende que el estudiante progrese en la comprensión de los fenómenos de la naturaleza y de los desarrollos tecnológicos actuales; integre y vincule los conceptos básicos de la petrología ígnea con aquellos de otras asignaturas de la carrera, como mineralogía, geoquímica, geología estructural y tectónica, geomorfología, petrología metamórfica, yacimientos minerales, etc.

b) OBJETIVOS ESPECIFICOS

Se espera que luego de haber cursado y rendido la asignatura el estudiante pueda:

- Conocer la metodología y herramientas básicas de estudio de las rocas ígneas.
- Reconocer y clasificar rocas ígneas en el campo, en muestra de mano y al microscopio.
- Conocer, diferenciar y relacionar las texturas de las rocas ígneas.
- Comprender el origen y evolución de los magmas y vincularlos con los ambientes geotectónicos.
- Conocer la naturaleza del equilibrio sólido-líquido-gas en las series ígneas.
- Conocer los principios reológicos del magma y de las rocas encajantes.
- Conocer las principales formas de yacencia y técnicas de mapeo de rocas ígneas.
- Interpretar los fenómenos de diferenciación que dan lugar a las rocas ígneas.

Se espera además que los estudiantes adquieran vocabulario específico de la disciplina, que incrementen su experiencia en la redacción de informes técnicos y que se familiaricen con el uso

de la bibliografía específica.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

- Desarrollar habilidad en el reconocimiento, identificación y clasificación de rocas ígneas aplicando la metodología básica de estudio de las rocas y conceptos de leyes básicas de la petrología ígnea.
- Comprensión de los procesos vinculados a la génesis, evolución y emplazamiento de magmas, su relación con la tectónica de placas y con depósitos de minerales de interés económico.
- Desarrollar el interés por la observación y relación de conceptos, mediante el razonamiento inductivo y analógico.
- Familiarizarse con el uso de software específico en petrología.
- Adquirir habilidades de exposición oral de temas trabajados en clase.

3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA

3.1. Condiciones para obtener la Regularidad.

- Asistencia: Se requiere una asistencia general a todas las clases de 70% como mínimo, siendo por su parte la asistencia mínima a las clases prácticas del 80%. Se establece una tolerancia de 10 minutos respecto a la hora de ingreso a las clases presenciales, pasado ese tiempo, y hasta 40 minutos de retraso, se computa media falta.
- Trabajos prácticos: Se deberá entregar la totalidad de los trabajos prácticos, cada uno de ellos se aprueba cumplimentando al menos el 60% de los contenidos. La instancia de recuperación de los trabajos prácticos que estén desaprobados o adeudados, son las clases de repaso destinadas a tal fin. Los trabajos prácticos deben entregarse no más allá de una semana luego de su tratamiento en clase.
- Aprobación de los dos exámenes parciales o de sus recuperatorios. El primer parcial incluye los trabajos prácticos 1 a 7 (inclusive) y el segundo incluye los trabajos prácticos 8 a 12 (inclusive). Ambos son de carácter escrito. Cada examen se aprueba habiendo cumplimentado satisfactoriamente al menos el 60% de su contenido. Cada examen tiene una posibilidad de recuperación. Los exámenes parciales se toman en día y hora correspondiente a las clases, en tanto las recuperaciones son fuera del horario de clase, en día y hora a convenir con los estudiantes.
- Aprobación del informe y presentación oral del seminario.

3.2. Condiciones para la aprobación de la materia:

3.2.1. Régimen con examen final:

Para los estudiantes Regulares la aprobación del examen final es requisito para dar cumplimiento a la materia. El examen consiste en la evaluación de la totalidad de los temas abordados en clases teóricas y prácticas. Es de carácter oral. La nota mínima para su aprobación es 4 de un máximo de 10.

3.2.2. Régimen libre:

Para los estudiantes libres, el examen que deben rendir consiste en dos partes: una escrita, donde se evalúa la parte práctica, y otra oral con la que se evalúan los contenidos teóricos. Para considerar aprobado el examen, el alumno debe aprobar ambas instancias con una calificación mínima de 4 (sobre un máximo de 10) en cada una.

4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

4.1. Contenidos mínimos:

El magma. Reología, petrogénesis y evolución magmática. Reconocimiento y clasificación de rocas plutónicas, volcánicas y piroclásticas. Procesos plutónicos y volcánicos. Nociones de petrología experimental. Relaciones de campo y rasgos estructurales. Asociaciones petrotectónicas. Ejemplos en Patagonia y península Antártica. Análisis y manejo de datos geoquímicos con planilla de cálculo y programas específicos.

4.2. Programa Analítico:

MÓDULO I: INTRODUCCIÓN Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MAGMAS.

TEMA 1. INTRODUCCIÓN. Estructura interna de la Tierra: corteza, manto y núcleo. Fuentes de información: geofísica, xenolitos, meteoritos. Reología de la litósfera y astenósfera. Calor y transmisión del calor. Conductividad térmica. Gradientes térmicos y adiabáticos. Estructura térmica y mecánica de la corteza. Velocidades sísmicas. Distribución de las rocas ígneas en la corteza.

TEMA 2. GENERACIÓN DE LOS MAGMAS. Zona de generación de los magmas. El manto como fuente de magmas. La corteza como fuente de magmas. Magmas primarios. Mecanismos de generación de magmas: fusión parcial. Coeficientes de partición sólido/líquido, porcentajes de fusión parcial, tipos de magmas primarios: alcalinos, subalcalinos, metaluminosos, peraluminosos, picritas, etc. Introducción a la petrología experimental.

TEMA 3. PROPIEDADES FÍSICAS Y REOLOGÍA DEL MAGMA. Densidad y viscosidad. Diferentes tipos de viscosidad. Comportamiento newtoniano, no newtoniano y bingham. Flujo laminar y turbulento. Número de Reynolds. Convectividad de cámaras magmáticas.

MÓDULO II: CRISTALIZACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN DE LOS MAGMAS.

TEMA 4. CRISTALIZACIÓN DE MEZCLAS SILICATADAS FUNDIDAS. Conceptos generales de equilibrio. Regla de Gibbs. Nucleación y crecimiento de cristales. Sistemas simples. Sistemas de dos componentes: congruentes e incongruentes, soluciones sólidas, eutécticos. Sistemas de tres componentes. Diagramas más importantes de la petrogénesis. Trayectorias de cristalización según la variación de la temperatura y la presión de vapor de agua. El sistema granítico.

TEMA 5. MINERALES DE LAS ROCAS ÍGNEAS. Minerales esenciales: olivina, piroxenos, anfíboles, micas, feldspatos, feldspatoides, cuarzo. Minerales accesorios: apatita, circón, monacita, titanita, allanita, óxidos de hierro y titanio, cordierita, granate, epidoto. Minerales accidentales. Minerales secundarios y reacciones subsólidas. Alteraciones deutéricas y meteóricas.

TEMA 6. COMPOSICIÓN DE LAS ROCAS ÍGNEAS. Composición modal: métodos de análisis. Clasificación de las rocas ígneas. Clasificación modal de rocas plutónicas y volcánicas según la Sociedad Geológica Internacional. Texturas principales. Clasificación química de rocas ígneas. Norma. Enclaves en las rocas ígneas. Elementos mayoritarios, elementos traza, compatibles e incompatibles, móviles e inmóviles, tierras raras (REE). Diagramas de variación y su significado. Series calcoalcalinas y alcalinas. Series toleíticas. Saturación de álcalis respecto a sílice y respecto a alúmina. Diagramas de normalización de elementos traza y REE. Sistemas isotópicos. Granitoides tipo S, I, A, M.

TEMA 7. LOS VOLÁTILES DEL MAGMA. Especies componentes: H₂O, CO₂, ClH, N₂, FH, F, Cl, SO₂, H₂S, CH₄, O₂, NH₃, S₂ y gases nobles. Comportamiento de los volátiles en el magma. Variación de la saturación con la presión, temperatura y composición. Ebullición retrógrada. Variación de la viscosidad por efecto de los volátiles. Variaciones en la temperatura de solidus y liquidus por los volátiles. Sobreenfriamiento y metaestabilidad: su influencia sobre las texturas. Reconocimiento indirecto de los volátiles en las rocas ígneas: variaciones texturales, miarolas, alteraciones deutéricas. Granitos hipersolvus y subsolvus. Appinitas.

TEMA 8. PROCESOS DE DIVERSIFICACIÓN. Sistemas cerrados: a) fraccionamiento de

cristales: segregación gravitacional, separación por flujo, compactación, filtro-prensa, convección composicional y cristalización in-situ; b) inmiscibilidad líquida; c) transporte por vapor. Sistemas abiertos: a) asimilación o contaminación (A y AFC) y b) mezcla de magmas, MASH. Evidencias geológicas y geoquímicas de los procesos mencionados.

TEMA 9. GEOLOGÍA DE LOS CUERPOS ÍGNEOS INTRUSIVOS. Morfología de los cuerpos intrusivos: diques, filones capa, lacolitos, bismalitos, lopolitos, facolitos, plutones, stocks, batolitos orogénicos y anorogénicos. Mecanismos de emplazamiento y crecimiento de plutones. Relación entre plutonismo y volcanismo. Diagramas de ambiente tectónico. Diques sinmagmáticos, aplitas y pegmatitas, lamprófiro. Relaciones de estos diques con 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, aureola de contacto; c) nociones de geobarómetros y geotermómetros. Tipos de contactos: concordantes y discordantes. Armónicos y disarmónicos. Zonación y facies ígneas. Estructuras magmáticas: estratificación, bandeado, foliación, shlieren y otro tipo de estructuras.

TEMA 10. GEOLOGÍA DE LOS CUERPOS ÍGNEOS EXTRUSIVOS. Estilos eruptivos. Mecanismos de erupción magmáticos e hidromagmáticos. Indicadores de volcanismo subaéreo, subácueo y subglacial. Facies coherentes, autoclásticas y piroclásticas. Geometría de los edificios volcánicos: estratovolcanes, escudos, domos, cono de escoria y salpicadura, anillo de tobas, maares, calderas. Tipos de coladas. Depósitos de caída, flujos piroclásticos densos y diluidos.

MÓDULO III: SERIES MAGMÁTICAS Y ASOCIACIONES PETROTECTÓNICAS.

TEMA 11. SERIES MAGMÁTICAS Y ASOCIACIONES PETROTECTÓNICAS. I) Asociaciones basálticas. Tipos de basaltos y su importancia en la corteza. Características petrográficas, químicas y geológicas. Basaltos de dorsales oceánicas (MORBs N y E). Diagramas para su reconocimiento. Factores que influyen en su contenido de elementos trazas. Basaltos de islas oceánicas y rocas asociadas. Grandes provincias ígneas (LIPs) basálticas (plateau oceánicos, basaltos de inundación continental (CFBs), campos volcánicos monogenéticos). II) Asociaciones ígneas alcalinas. Naturaleza de los rifts continentales. III) Asociaciones de arcos magmáticos oceánicos y continentales. Magmatismo de tras-arco. IV) Asociaciones riolíticas y plateau ignimbríticos. LIP Chon Aike. V) Magmatismo de retroarco: Comparación química con las rocas del arco. Características geoquímicas y petrográficas de los magmas de cada serie magmática. Diagramas de ambiente tectónico. Ejemplos de Tierra del Fuego y península Antártica.

TEMA 12. ASOCIACIONES ULTRAMÁFICAS. Intrusiones máficas estratificadas (LIMs): Bushveld (Sudáfrica), Stillwater (Estados Unidos), Skaergaard (Groenlandia). Complejos ultramáficos zonados (o tipo Alaska-Ural). Macizos anortosíticos. Importancia económica de cada complejo.

MÓDULO IV: MAPEO E IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LAS ROCAS ÍGNEAS.

TEMA 13. MAPEO DE LAS ROCAS ÍGNEAS Y SU IMPORTANCIA. Métodos y objetivos. Elección de la escala. Nomenclatura estratigráfica de las rocas ígneas. Estratigrafía ígnea: Complejos ígneos, Grupos, Formaciones, plutones, suites. Empleo de imágenes satelitales y fotografías aéreas. Reconocimiento e identificación de las distintas asociaciones con imágenes satelitales. Reconocimiento de los cuerpos ígneos por métodos geofísicos gravimétricos y magnéticos. Muestreo y manipulación de muestras. Concepto de representatividad de la muestra. Importancia económica de las rocas ígneas.

4.3 Trabajos Prácticos:

TP1. Minerales formadores de rocas ígneas: minerales esenciales, accesorios y secundarios. Reconocimiento megascópico y microscópico.

TP2. Concepto de Textura. Reconocimiento y significado en relación a las condiciones de enfriamiento. Texturas de rocas plutónicas, volcánicas, subvolcánicas y piroclásticas.

Reconocimiento de estructuras. Escala de observación: megascópica- mesoscópica y microscópica.

TP3. Tipos de alteración. Reconocimiento megascópico y microscópico.

TP4. Clasificación y nomenclatura de rocas ígneas. Problemas para la clasificación. Diferentes clasificaciones. Clasificación modal. Diagramas Streckeisen-IUGS. Clasificación de campo.

TP5. Diagramas de clasificación química de rocas plutónicas. Diagramas de variación. Conceptos sobre química mineral. Geobarómetros y geotermómetros. Conceptos de series ígneas.

TP6. Complejos plutónicos. Clasificación de granitoides y composición litológica. Características mineralógicas y geoquímicas de cada tipo. Plutonitas calco-alcalin. Estudio de muestras de mano y microscópico. Morfología de cuerpos plutónicos. Estructuras y texturas. Enclaves.

TP7. Diques sinmagmáticos. Aplitas y pegmatitas.

TP8. Basaltos olivínicos. Estudio de muestras de mano y microscópico. Composición mineralógica de fenocristales y pasta. Características geoquímicas, minerales normativos.

TP9. Basaltos toleíticos. Estudio de muestras de mano y microscópico. Composición mineralógica de fenocristales y pasta. Características geoquímicas, minerales normativos.

TP10. Complejos volcánicos de arco. Estudio de muestras de mano y microscopio. Composición mineralógica de fenocristales y pasta. Características geoquímicas, minerales normativos.

TP11. LIPs riolíticas y rocas asociadas. Estudio de muestras de mano y microscopio.

Composición mineralógica de fenocristales y pasta. Características geoquímicas, minerales normativos.

TP12. Rocas volcanoclásticas. Ocurrencia, estructura y textura. Componentes. Facies autoclásticas: autobrechas, hialoclastitas, peperitas. Facies piroclásticas: flujos densos

(ignimbritas, flujos de bloques y ceniza, flujos de escoria y ceniza) y flujos diluidos (surges).

Seminario. Lectura de bibliografía específica, elaboración de informe, exposición y discusión.

5. RECURSOS NECESARIOS

- Proyector
- Pc
- Laboratorio De Geología Con Microscopios Petrográficos, Lupas De Mano Y Binoculares, Cortes Delgados, Atlas De Reconocimientos De Minerales Y Rocas, Mapas Geológicos, Estereoscopios De Bolsillo, Tripletes Estereográficos, Conexión A Internet, Armarios Para Almacenamiento De Muestras De Rocas Y Cortes Delgados. Mesadas Amplias Para Desplegar Muestras De Rocas Y Microscopios. PC Para Proyección De Diapositivas Y Eventualmente Para Uso De Estudiantes.

6. PROGRAMACIÓN SEMANAL

Semana	Unidad / Módulo	Descripción	Bibliografía
1	Tema teorico 1	Introducción, 1 clase.	.
1-2	Tema teorico 2	Generación de magmas, 2 clases.	.
2	Tema teorico 3	Propiedades físicas del magma, 1 clase.	.
3	Tema teorico 4	Cristalización del magma, 2 clases.	.
4	Tema teorico 6	Composición de las rocas ígneas, 2 clases.	.
5	Tema teorico 7	Volátiles del magma, 1 clase.	.
5-6	Tema teorico 8	Diversificación magmática, 3 clases.	.
7-8	Tema teorico 9	Cuerpos intrusivos, 3 clases.	.

8-9	Tema teorico 10	Cuerpos y procesos extrusivos, 3 clases.	.
9-13	Tema teorico 11	Series magmáticas: MORB, OIB, CFB, Arco, BABB, asociaciones alcalinas, LIPs riolíticas, 9 clases.	.
14	Tema teorico 10	Procesos y rocas piroclásticas, 1 clase.	.
14-15	Tema teorico 12	Asociaciones ultramáficas, 2 clases.	.
16	Tema teorico 13	Mapeo e importancia de rocas ígneas, 1 clase.	.
-	-	-	.
Clases prácticas	.	.	.
1	TP1	Minerales formadores de rocas ígneas, 1 clase.	.
1-2	TP2	Concepto de Textura, 3 clases.	.
3	TP3	Tipo de alteraciones, 1 clase.	.
3	TP4	Clasificación y nomenclatura de rocas ígneas, 1 clase.	.
4-5	TP5	Diagramas de clasificación química de rocas plutónicas, 3 clases.	.
5-7	TP6	Complejos plutónicos, 4 clases.	.
7	TP7	Diques sinmagmáticos, 1 clase.	.
8	Repaso	1 clase.	.
8	1° examen parcial	1 clase.	.
9	TP8	Basaltos olivínicos, 1 clase.	.
9-10	TP9	Basaltos toleíticos, 2 clases.	.
10-11	TP10	Volcanitas de arco, 3 clases.	.
12	TP11	LIPs riolíticas, 2 clases.	.
13	TP12	Rocas volcánoclasticas, 2 clases.	.
14	Repaso	1 clase	.
14	2° examen parcial	1 clase	.
15-16	Seminario	Lectura, elaboración de informe y ponencia de los estudiantes. Discusión, 2+ clases	.

7. BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

Autor	Año	Título	Capítulo/s	Lugar de la Edición	Editor / Sitio Web
Textos básicos

Condie, K	1997	Plate tectonics and crustal evolution	1-4	London	Butterworth Heinemann (1 ejemplar)
Cox, K., Bell, J. y Pankhurst, R	1979	The interpretation of igneous rocks	1-7	London	Allen & Unwin (2 ejemplares)
Llambías, E.	2003	Geología de los cuerpos ígneos	todos	Buenos Aires	Asociación Geológica Argentina, Serie B (5 ejemplares)
MacEnzie, W. y Adams, A.E.	2011	A color atlas of rocks and minerals in thin section. Séptima impresión.	todos	-	Wiley (2 ejemplares)
Reading, H.G. (Ed.)	2009	Sedimentary environments. Processes, facies and stratigraphy	12	-	Blackwell Publishing (1 ejemplar)
Rollinson, H.	1993	Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation	1-6	New York	Longman Publishing Group (1 ejemplar)
Winter, J.	2010	An introduction to igneous and metamorphic petrology	1-20	New Jersey	Prentice Hall (2 ejemplares)
.
Textos complementarios
Whitney, D. y Evans, B.	2010	Abbreviations for names of rock-forming minerals	vol 95, p 185-187	-	American Mineralogist
Barbarin, B.	1999	A review of the relationships between granitoids types, their origins and their geodynamic environments	vol 46, p 605-626	-	Lithos
Barbarin, B.	2005	Mafic magmatic enclaves and mafic rocks associated with some granitoids of the central Sierra Nevada batholith, California: nature, origin, and relations with the hosts	vol 80, p 155-177	-	Lithos
Best, M.G.	2003	Igneous and Metamorphic Petrology	Cap. 1-13	-	Blackwell Publishing
Didier, J. y Barbarin, B.	1991	The different type of enclaves in granites – Nomenclature. En: Didier, J. y Barbarin, B. (Eds.): Enclaves and Granite Petrology. Developments in Petrology 13	cap. 2	-	Elsevier
Gill, J.	1981	Orogenic Andesites and Plate Tectonics	todos	-	Springer Verlag

Gutiérrez Elorza, M.	2008	Geomorfología	4	Madrid	Pearson Educación S.A.-Prentice Hall
Hibbard, M.J.	1995	Petrography to petrogenesis	2-5, 7-9	New Jersey	Prentice Hall
Le Maitre, R.W., et al.	2002	Igneous Rocks, A Classification and Glossary of Terms	todos	-	Blackwell Scientific Publications
López, J.P, y Bellos, L.I.	2006	Texturas y Estructuras de las Rocas Ígneas: Significado Petroológico e Implicancias en las Condiciones de Formación de las Rocas	vol 15, p 7-57	Tucumán	INSUGEO, Miscelánea
MacEnzie, W., Donaldson, C., Guilford, C	1987	Atlas of Igneous rocks and their textures. 3rd Ed.	todo	-	Longman Scientific & Technical
McPhie, J., Doyle, M., y Allen, R.	1993	Volcanic Textures. A guide to the interpretation of textures in volcanic rocks	todo	Hobart, Tazmania	CODES Key Centre
Teruggi, M.E.	1980	La Clasificación de las Rocas Ígneas: Según la Subcomisión de Sistemática de las Rocas Ígneas de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS). Colección Ciencias de La Tierra No 1.	todos	Buenos Aires	Ediciones Científicas Argentinas Librart (ECAL)
Terruggi, M. E. y Leguizamón, M.	1987	Fábrica de Rocas Ígneas	todos	La Plata	Ediciones Argentea. Serie Geociencias N° 2.
Wilson, M.	1989	. Igneous petrogenesis - A global tectonic approach	todos	London	HarperCollins Academic
-	-	-	-	-	-
Textos complementarios para Seminario	-	-	-	-	-
D'Eramo, F. y Pinotti, L.	2015	Estructuras magmáticas en granitoides. En Llambias, E. (Ed.)Geología de los cuerpos ígneos	p 196-210	-	Asociación Geológica Argentina
Gorring, M., Kay, S., Zeitler, P., Ramos, V., Rubiolo, D., Fernández, M. y Panza. J.	1997	Neogene Patagonian plateau lavas: Continental magmas associated with ridge collision at the Chile Triple Junction	vol 16, p 1-17	-	Tectonics

Márquez, M.J., Massaferro, G.I., Fernández, M.I., Menegatti, N. y Navarrete, C.R.	2011	El centro volcánico Sierra Grande: caracterización petrográfica y geoquímica del magmatismo extensional liásico, noroeste de la Patagonia	vol 68 (4), p 555-570	-	Revista de la Asociación Geológica Argentina
Page, R., Ardolino, A., de Barrio, R., Franchi, M., Lizuain, A., Page, S. y Silva Nieto, D.	1999	Estratigrafía del jurásico y cretácico del Macizo de Somún Curá, provincias de Río Negro y Chubut. En Caminos, R. (ed.) Geología Argentina	Anales 29(3), p 460-488	-	Instituto de Geología y Recursos Mineros
Panza, J. y Franchi, M	2002	Magmatismo basáltico cenozoico extrandino. En Haller, M. (Ed.): Geología y recursos naturales de Santa Cruz	tomo I-14: 201-236	El Calafate	Relatorio del XV Congreso Geológico Argentino
Panza, J.L. y Haller, M.J.	2002	El volcanismo jurásico. En Haller, M. (Ed.): Geología y recursos naturales de Santa Cruz.	tomo I-7, p 89-101	El Calafate	Relatorio del XV Congreso Geológico Argentino
Pinotti, L. y D'Eramo, F.	2015	Estructura de cuerpos plutónicos. En Llambias, E. (Ed.) Geología de los cuerpos ígneos.	p 211-222	-	Asociación Geológica Argentina
Pinotti, L.P., D'Eramo, F., Demartis, M., Coniglio, J., Tubía Martínez, J.M.	2010	Estructuras magmáticas en granitos	vol 67 (4), p 562-572	-	Rev. Asoc. Geol. Argentina
Ramos, V. y Kay, S.	1992	Southern Patagonian plateau basalts and deformation: backarc testimony of ridge collisions	vol 205 p 261-282	-	Tectonophysics
Sruoga, P., Busteros, A., Giacosa, R., Martínez, H., Kleinman, L., Japas, S., Maloberti, A. y Gayone, M.R.	2008	Análisis litofacial y estructural del complejo volcánico Bahía Laura en el área El Dorado-Montserrat, provincia de Santa Cruz	vol 63, p 653-664	-	Revista Asociación Geológica Argentina
Cobbing, J.	2000	The geology and mapping of granite batholiths	8	Berlin	Springer

Firma del docente-investigador responsable

VISADO		
COORDINADOR DE LA CARRERA	DIRECTOR DEL INSTITUTO	SECRETARIO ACADEMICO UNTDF
Fecha :	Fecha :	

Este programa de estudio tiene una validez de hasta tres años o hasta que otro programa lo reemplace en ese periodo