

# INSTITUTO DE CIENCIAS POLARES, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Año: 2017



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

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:**  
Petrología de las Rocas Metamórficas  
(ABG18)

**CÓDIGO:** ABG18  
**AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:**  
3 año  
**FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA:**  
2017-06-19  
**CARRERA/S:** Licenciatura en Geología v4

**CARÁCTER:** CUATRIMESTRAL (2do)  
**TIPO:** OBLIGATORIA  
**NIVEL:** GRADO  
**MODALIDAD DEL DICTADO:** PRESENCIAL  
**MODALIDAD PROMOCION DIRECTA:** SI  
**CARGA HORARIA SEMANAL:** 8.00 HS  
**CARGA HORARIA TOTAL:** 136.00 HS

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellido	Cargo	e-mail
Nilda Dina MENEGATTI	Profesor Asociado (Exclusiva)	ndmenegatti@untdf.edu.ar
Gabriel Marcelo MARTÍN	Asistente de Primera (Exclusiva)	gabrielmmartin88@gmail.com

## 1. FUNDAMENTACION

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 metamórficas, y en general de la litósfera. La asignatura abarca el estudio integral de las rocas metamórficas, sus procesos petrogenéticos y los ambientes de formación. El aprendizaje de estos contenidos resulta de relevante importancia para comprender el origen, crecimiento y evolución geológica de la litósfera, desde tiempos tan antiguos como el Arqueano. Además, si tenemos en cuenta que las rocas metamórficas son, después de las rocas ígneas, las más abundantes de la litósfera con aproximadamente un 30% de representación, es fácil comprender que cualquier actividad humana se asienta sobre algún terreno metamórfico. Por ello, el estudio de las rocas metamórficas es particularmente importante para emprender cualquier desarrollo tecnológico actual y específico, con aplicaciones directas que propendan al mejoramiento general de la calidad de vida humana. De ello se desprende además, la importancia que tienen las rocas metamórficas como material de construcción y ornamental, y como depósito de minerales metálicos.

Las asignaturas correlativas del curso permiten a los estudiantes estar familiarizados con los conocimientos básicos de Química Inorgánica, Mineralogía y Geoquímica que son útiles para no tener dificultades a la hora de razonar los contenidos de la Petrología Metamórfica. Además, los alumnos pueden interrelacionar los contenidos de esta materia con aquellos de Geología Estructural y Petrología Ígnea, que se cursan en el cuatrimestre anterior, lo cual es beneficioso para que comprendan cabalmente que el metamorfismo opera en forma sincrónica con la tectónica y el magmatismo.

También cursan en el cuatrimestre anterior la materia Sedimentología, donde adquieren nociones

generales de los distintos protolitos sedimentarios de las rocas metamórficas. Posteriormente, en estadios avanzados de la carrera, los conceptos adquiridos en Petrología de Rocas Metamórficas son utilizados en otras asignaturas como Geología Histórica y Geología Argentina, y en aplicaciones específicas como: Geología de Yacimientos, Geotecnia, Geología Económica y Geología Ambiental. En este contexto, el curso adopta un carácter fundamentalmente formativo en lo concerniente al reconocimiento y sistemática de rocas metamórficas, composición química de las rocas y de los fluidos intervinientes en los procesos formativos, a las condiciones de presión y temperatura de esos procesos y a las asociaciones petrotectónicas.

Los contenidos de la materia se organizaron según modernos criterios petrogenéticos. El programa consta de clases teóricas y prácticas especialmente interrelacionadas, que buscan la participación del estudiante y propician la construcción individual y grupal del aprendizaje. Para ello se cuenta con ejemplos de rocas metamórficas en muestra de mano y en secciones delgadas, principalmente de terrenos metamórficos de bajo grado de la región. Además se dispone de bibliografía actualizada, con libros de texto y artículos de revistas nacionales e internacionales vinculadas a la materia, material didáctico en distintos formatos (fotos de campo y fotomicrografías, presentaciones gráficas tipo multimedia), y páginas web de consulta en Internet, entre otros.

## **2. OBJETIVOS**

### **a) OBJETIVOS GENERALES**

Se pretende que el estudiante adquiriera una metodología de trabajo que le permita clasificar, diferenciar y caracterizar las rocas metamórficas y sus protolitos, y conocer los procesos que las originan. Asimismo es importante que relacione las rocas metamórficas con las estructuras de deformación y con las rocas ígneas conexas, que comprenda la ubicación de las rocas metamórficas dentro del marco de la tectónica global, que interrelacione témporo-espacialmente los terrenos metamórficos con sus coberturas sedimentarias y volcánicas, y con los cuerpos ígneos intrusivos, y que comprenda la evolución geológica general de la litósfera a través del tiempo.

De modo más general, se busca lograr en el alumno: la formación de conducta, mediante una enseñanza y aprendizaje de las rocas metamórficas centrados en el diálogo, procurando siempre una buena comunicación docente/alumno, que aprenda a pensar, analizar, cuestionar y crear el desarrollo del pensamiento que conduce a la creatividad. Que alcance un conocimiento global de las rocas metamórficas para insertarse dentro de las características señaladas en el perfil profesional que busca la UNTDF.

Se brinda, además, una introducción a las técnicas de trabajo de campo en terrenos metamórficos que serán aplicados luego en el Taller de Campo III.

### **b) OBJETIVOS ESPECIFICOS**

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

- Comprender la esencia de los procesos metamórficos mediante el conocimiento de los cambios mineralógicos y estructurales que aquéllos producen en las rocas preexistentes.
- Reconocer, denominar y clasificar las rocas metamórficas por fábrica y tipo de metamorfismo.
- Identificar las facies metamórficas a través de las asociaciones minerales.

- Conocer las condiciones presión y temperatura del metamorfismo.
- Adquirir habilidades para el manejo de análisis químicos de rocas metamórficas.
- Deducir la composición del protolito de las rocas metamórficas.
- Combinar los procesos metamórficos, tectónicos y magmáticos para comprender la construcción de un orógeno.
- Conocer los principales métodos geocronológicos que se aplican para determinar la edad de los procesos metamórficos y la deformación asociada.
- Identificar y caracterizar distintas trayectorias metamórficas y combinarlas con los procesos tectónicos para conocer la evolución tectonometamórfica de la litósfera a través del tiempo.
- Conocer las utilidades más importantes de las rocas metamórficas.

### **3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA**

Para la obtención de la REGULARIDAD de la asignatura el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Asistencia: Se requiere una asistencia mínima a las clases prácticas del 80%.

Trabajos Prácticos: Aprobación del 80% de los trabajos prácticos.

Exámenes parciales: Aprobar dos exámenes parciales de la parte práctica. Los exámenes constarán de una parte escrita con el desarrollo de temas que figuren en la guía de trabajos prácticos, en la resolución de ejercicios y en el reconocimiento de rocas metamórficas tanto desde el punto de vista macroscópico como microscópico. La nota para obtener la regularidad en la asignatura tendrá que ser de un mínimo de 60% (60/100). Cada examen tiene una posibilidad de recuperación.

Para la APROBACIÓN de la asignatura el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Promoción Directa: Cumplir con el requisito para la obtención de la regularidad y aprobar dos exámenes parciales de la parte teórica. Los exámenes constarán de la temática abordada en clases teórico-prácticas. La nota para obtener la promoción directa en la asignatura tendrá que ser de un mínimo de 70% (70/100). Sólo se podrá recuperar un examen parcial.

Examen Final: Obtener una calificación mínima de 4 (escala 0 a 10).

Examen Libre: El examen libre para aprobar la asignatura constará de tres partes: 1) Parte práctica: resolución de ejercicios, descripción y clasificación de dos muestras de roca (macro y microscópicamente). 2) Responder a un cuestionario con temas teórico-prácticos. 3) Examen oral.

### **4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA**

#### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Metamorfismo. Procesos, factores físicos, químicos y geológicos. Facies, tipos y grados metamórficos. Reconocimiento y clasificación de rocas. Asociaciones petroectónicas. Ejemplos

en Patagonia y península Antártica.

## PROGRAMA ANALÍTICO

### UNIDAD 1

Tema 1. El metamorfismo: definición. Factores que controlan el metamorfismo: temperatura, presión, fluidos, tiempo geológico. Clasificación del metamorfismo basado en: los factores que lo controlan, escala (distancia de influencia), vinculación con procesos orogénicos y asociación con los ambientes tectónicos. Características de cada tipo de metamorfismo. Límites del metamorfismo. Casos extremos: Transición entre la diagénesis y el metamorfismo incipiente: anquimetamorfismo. Metamorfismo de ultra-alta temperatura y metamorfismo de ultra-alta presión. Concepto de metamorfismo monofásico, polifásico y poli-metamorfismo.

Tema 2. Cambios estructurales durante el metamorfismo. Concepto de cristalización y recristalización en el metamorfismo y su manifestación en las rocas resultantes. Microestructuras originadas por cristalización metamórfica. Mecanismos del metamorfismo: activación, migración, nucleamiento, crecimiento. Microestructuras de desequilibrio: zonación, minerales relictos, bordes de reacción, coronas. Microestructuras originadas por deformación. Mecanismos de deformación intracristalina e intercristalina y sus evidencias petrográficas. Deformación dúctil, frágil/dúctil y frágil. Elementos de fábrica: planos y líneas a distintas escalas. Fábricas isótropas y anisótropas. Fábricas planares y lineales. Foliación, clivaje y esquistosidad. Morfología de las foliaciones. Mecanismos que dan origen a las foliaciones. Lineación. Relación entre cristalización y deformación: microestructuras resultantes. Porfiroblastesis. Poiquiblastos pre, sin, inter y post-cinemáticos. Rotación de los porfiroblastos.

Tema 3. Cambios mineralógicos durante el metamorfismo. Equilibrio químico en el metamorfismo. Difusión. Reacciones metamórficas homogéneas y heterogéneas; discontinuas o univariantes y continuas o divariantes. Reacciones de intercambio. Influencia de los fluidos en el equilibrio metamórfico: reacciones de desvolatilización, deshidratación, descarbonatación y óxido-reducción. Velocidad de las reacciones metamórficas. Metamorfismo prógrado. Reversibilidad de las reacciones metamórficas: metamorfismo retrógrado.

Tema 4. Determinación de las condiciones de presión y temperatura del metamorfismo. Concepto de facies metamórfica. Principales características de las facies metamórficas. Serie de facies: P-T baja, media y alta. Geotermobarometría. Utilización de geotermómetros y geobarómetros metamórficos. Quimiografía con proyecciones simples y complejas. Sistema KMFASH y sus subsistemas AFM y AKF. Proyección sobre el plano AFM.

### UNIDAD 2

Tema 5. Metamorfismo regional de rocas ígneas máficas. Facies y cambios mineralógicos. Características de las reacciones metamórficas. Metamorfismo de muy bajo grado: facies de ceolita y prehnita-pumpellyita, bajo grado: facies de esquistos verdes, grado medio: facies de anfibolita, alto grado: facies de granulita. Metamorfismo de facies especiales: facies esquistos azules, facies de eclogita. Ejemplos de cada tipo de metamorfismo. Rasgos meso y microestructurales. Metamorfismo de rocas ultramáficas. Tipos litológicos, composiciones químicas. Serpentinitas.

Tema 6. Metamorfismo regional de protolitos pelíticos. Secuencia litológica y mineralogía típica.

Concepto de mineral índice. Las zonas metamórficas establecidas por Barrow: zona de clorita, biotita, granate, estaurolita, cianita y sillimanita. Isograda e isograda de reacción. Metamorfismo de rocas pelíticas de bajo, medio y alto grado. Variaciones del esquema zonal Barroviano. Reacciones metamórficas y condiciones de presión y temperatura alcanzadas en cada situación. Ejemplos de cada tipo de metamorfismo. Grilla petrogenética.

Tema 7. Fusión parcial de protolitos pelíticos (anatexis). Migmatitas: genesis, nomenclatura y relaciones de campo. Restitas. Migmatitas y deformación. Generación, segregación, ascenso y emplazamiento de magmas anatéticos. Rasgos meso y micro-estructurales que confirman la presencia de un fundido.

Tema 8. Metamorfismo regional de rocas sedimentarias calcáreas. Facies, cambios mineralógicos y de fábrica; características de las reacciones metamórficas. Sistemas químicos y su representación gráfica. Importancia de la composición de la fase fluida en los cambios metamórficos. Reacciones metamórficas: reacciones de descarbonatación, deshidratación, deshidratación-descarbonatación, hidratación-descarbonatación, carbonatación-deshidratación. Ejemplos.

Tema 9. Metamorfismo regional de rocas sedimentarias ferruginosas. Conceptos generales. Metamorfismo de formaciones ferríferas bandeadas (BIF). Bandeamiento primario composicional. Importancia económica de los BIF como mena de Fe. Ejemplos.

### UNIDAD 3

Tema 10. Metamorfismo de contacto. Conceptos generales. Interacción entre el emplazamiento de cuerpos intrusivos y las rocas encajantes: el desarrollo de bordes cocidos y aureolas de contacto. Características de la aureola de contacto: temperatura, espesor. Metamorfismo de contacto en rocas pelíticas: texturas, facies. Ejemplos. Pirometamorfismo: buchitas, esmeriles. Metamorfismo de contacto en rocas calcáreas y máficas. Facies del metamorfismo de contacto progresivo. Metasomatismo. Naturaleza de los fluidos. Tipos y ambientes del metasomatismo según la naturaleza de la roca de caja. Ejemplos.

Tema 11. Metamorfismo dinámico o cataclástico. Características generales. Clasificación y relaciones de campo de las rocas originadas por metamorfismo dinámico. Zonas de cizalla dúctil, frágil-dúctil y frágil: características esenciales de cada una de ellas. Condiciones físicas de la milonitización. Estructuras y microestructuras típicas de las milonitas. Deformación de algunos minerales formadores de rocas: cuarzo, feldspatos, micas. Indicadores cinemáticos del sentido de cizalla en muestras orientadas. Importancia de las rocas cataclásticas. Ejemplos.

### UNIDAD 4

Tema 12. Ubicación del metamorfismo en el contexto de un orógeno. Relación entre metamorfismo regional y procesos tectónicos. Historia presión-temperatura-deformación-tiempo (P-T-t) de cinturones orogénicos. Trayectorias horarias y antihorarias. Metamorfismo en zonas de convergencia de placas. Zonas de subducción: cinturones metamórficos. Cinturones metamórficos apareados: conceptos básicos y ejemplos. Trayectorias retrógradas de tipo Alpino y de tipo Franciscano. Trayectorias del metamorfismo en zonas de colisión continental. Trayectorias retrógradas de granulitas y eclogitas. Metamorfismo en áreas cratónicas: cinturones de rocas verdes, cinturones móviles. Ejemplos de Tierra del Fuego, península Antártica y Patagonia.

Tema 13. Metamorfismo y geocronología: nociones básicas sobre la datación radimétrica de rocas metamórficas. Selección del método geocronológico adecuado según el tipo de roca metamórfica. Dificultades en la datación de rocas de distintos orígenes. Ejemplos.

## UNIDAD 5

Tema 14. Cartografía de terrenos metamórficos. Técnicas de mapeo empleadas en gabinete-laboratorio y en el campo. Prácticas de campo: localización y rotulación de muestras de rocas metamórficas para análisis mineralógico-textural, facies, geocronología y geoquímica. Muestras especiales para otros estudios (microsonda electrónica, isotopía). Técnicas de muestreo orientado para micro-tectónica. Anotaciones en la libreta de campo: qué rasgos observar en las rocas metamórficas y cómo volcarlos en la libreta (contactos; datos estructurales de foliaciones, lineaciones, esquemas, fotos). Preparación de cortes delgados.

Tema 15. Utilidad de las rocas metamórficas. Nociones básicas. Las rocas metamórficas como caja de yacimientos minerales de rendimiento económico. Piedra partida y árido en la construcción. Revestimiento y ornamentación. Gemas.

## TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajo Práctico Nº 1. Reconocimiento de minerales típicamente metamórficos: sillimanita, andalucita, cianita, estauroilita, cordierita, glaucofano, granate.

Trabajo Práctico Nº 2: Texturas y estructuras principales de rocas metamórficas. Texturas granoblástica, porfiroblástica, poikiloblástica. Texturas especiales. Estructuras lineales y planares. Lineación, foliación: pizarrosidad, esquistosidad, estructuras gnéissicas y migmatíticas.

Trabajo Práctico Nº 3. Minerales petrogenéticos: esenciales, accesorios, secundarios. Paragénesis mineral, minerales índices. Clasificación de rocas metamórficas mediante criterios de grado metamórfico, protolito, mineralogía, estructura y textura. Conceptos básicos utilizados en la descripción macroscópica y microscópica de rocas metamórficas.

Trabajo Práctico Nº 4. Determinación de la fábrica, asociaciones minerales y facies de rocas metamórficas que derivan de protolitos ígneos máficos. Esquisto verde, anfíbolita, granulita. Eclogita, esquisto azul. Metamorfismo de rocas ultramáficas: serpentinitas.

Trabajo Práctico Nº 5. Determinación de la fábrica, asociaciones minerales y facies de rocas metamórficas que derivan de protolitos pelíticos. Pizarra, filita, esquisto pelítico, gneis.

Trabajo Práctico Nº 6: Aplicación del método del índice de cristalinidad de la illita para determinación de los límites entre diagénesis, anquizona y epizona.

Trabajo Práctico Nº 7. Determinación de la fábrica, microestructura, mineralogía y clasificación de migmatitas.

Trabajo Práctico Nº 8. Determinación de las asociaciones minerales, facies y protolito de rocas metamórficas que derivan de protolitos calcáreos, calcosilicáticos y silicáticos. Equilibrio de la reacción  $Cal + Qtz = Wo + CO_2$  en condiciones isoquímicas y en presencia de fluidos acuosos. Mármol, cuarcita.

Trabajo Práctico Nº 9 Determinación de la fábrica, asociaciones minerales, facies y protolito de

rocas metamórficas de contacto y metasomáticas. Hornfel, filita moteada, skarn.

Trabajo Práctico Nº 10. Determinación de la fábrica, microestructura, mineralogía e indicadores cinemáticos en rocas metamórficas de origen dinámico. Determinación del protolito y la facies alcanzada durante el proceso metamórfico. Cataclasita, pseudotaquilita, milonita.

Trabajo Práctico Nº 11. Interpretación de datos de análisis químicos de metamorfitas. Ejemplos con muestras de roca de la Formación Lapataia. Aplicación de geotermómetros.

Trabajo Práctico Nº 12. Técnicas de cartografía de terrenos metamórficos y aplicación de todos los conceptos de las rocas metamórficas incorporados a lo largo del ciclo lectivo. Lectura y discusión de artículos científicos.

## 5. RECURSOS NECESARIOS

- Proyector
- Pc
- Laboratorio De Geología

## 6. PROGRAMACIÓN SEMANAL

Semana	Unidad / Módulo	Descripción	Bibliografía
1	UNIDAD 1: Tema 1 - Práctico 1	Introd. a los conoc. básicos del metamorfismo. Rec. de minerales metamórficos	Winter (2014), Toselli (2015), Castro Dorado (2015), Bucher y Grapes (2011), Yardley et al (1997), Best (2003), Philpotts (1989),
2	UNIDAD 1: Tema 2 - Práctico 2	Comprender los cambios estructurales que ocurre durante el metam. Reconocimiento de texturas y estructuras de rocas metamórf.	Spry (1969), Winter (2014), Toselli (2015), Castro Dorado (2015), Bucher y Grapes (2011), Yardley et al (1997), Best (2003), Philpotts (1989), Bard (1985), Barker (1998), Spry (1969)
3	UNIDAD 1: Tema 3 - Práctico 3	Comprender los cambios mineralógicos y químicos que ocurren durante el metam. Descripción de rocas metamórf. Criterios para la clasificación.	Winter (2014), Toselli (2015), Castro Dorado (2015), Bucher y Grapes (2011), Yardley et al (1997), Best (2003), Philpotts (1989),
4	UNIDAD 1 - UNIDAD 2: Tema 4 - Tema 5	Conocimiento de los factores que influyen en el metamorfismo. Geotermobarom. Metamorfismo regional de protolitos ígneos. Clasific. de rocas metam. que derivan de protolitos ígneos máficos	Winter (2014), Toselli (2015), Castro Dorado (2015), Bucher y Grapes (2011), Yardley et al (1997), Best (2003), Philpotts (1989),
5	UNIDAD 2: Tema 5 - Práctico 4	Metamorfismo regional de protolitos ígneos. Clasific. de rocas metam. que derivan de protolitos ígneos máficos	Winter (2014), Toselli (2015), Castro Dorado (2015), Bucher y Grapes (2011), Yardley et al (1997), Best (2003), Philpotts (1989),
6	UNIDAD 2: Tema 6 - Práctico 5	Metamorfismo regional de protolitos pelíticos Clasificación de rocas metam. que derivan de protolitos pelíticos	Winter (2014), Toselli (2015), Castro Dorado (2015), Bucher y Grapes (2011), Yardley et al (1997), Best (2003), Philpotts (1989),

7	UNIDAD 2: Práctico 5 - Práctico 6	Variación de una roca pelítica sujeta a condiciones crecientes de metamorfismo Aplicac del IC de la illita	Winter (2014), Toselli (2015), Castro Dorado (2015), Bucher y Grapes (2011), Yardley et al (1997), Best (2003), Philpotts (1989),
8	Repaso - Primer parcial teórico y práctico	Clases integradoras para un mejor desarrollo y rendimiento de los alumnos para el 1º Parcial	Bibliografía semanas 1 a 7
9	UNIDAD 2: Tema 7 - Práctico 7	Fusión parcial de protol pelíticos (anatexis) Clasificación de migmatitas	Sawyer (2008), Toselli (2015), Castro Doado (2015)
10	UNIDAD 2: Tema 8 y Tema 9 - Práctico 8	Variación de rocas calcáreas y ferruginosas sujetas a los cambios que ocurren durante el metamorfismo Clasific. de rocas metam. que derivan de protolitos calcosilicatados	Winter (2014), Toselli (2015), Castro Dorado (2015), Bucher y Grapes (2011), Yardley et al (1997), Best (2003), Philpotts (1989),
11	UNIDAD 3: Tema 10 - Práctico 9	Cambios que ocurren en las rocas de caja debido al efecto térmico de un intrusivo Clasific. de rocas metam. que se forman por el efecto térmico de una intrusión	Winter (2014), Toselli (2015), Castro Dorado (2015), Bucher y Grapes (2011), Yardley et al (1997), Best (2003), Philpotts (1989),
12	UNIDAD 3: Tema 11 - Práctico 10	Efectos del metamorfismo dinámico en zonas de cizalla frágil y dúctil Identificación y clasificación de rocas afectadas en zonas de cizalla frágil y dúctil	Trow, Passchier y Wiersma (2010), Passchier y Trouw (2005), Winter (2014), Toselli (2015), Castro Dorado (2015)
13	UNIDAD 4: Tema 12 - Tema 13 - Práctico 11	Conocimiento de la P-T-t en distintos ambientes geotectónicos y aplicación de la geocronología en rocas metamórf. Interpret. de datos químicos de metamorfitas	Dalziel y Brown (2006), Toselli (2015), Bucher y Frey (1994)
14	UNIDAD 5: Tema 14 - Tema 15 - Práctico 12	Conocimiento de las técnicas de muestreo y mapeo y de la utilidad de las rocas metam. Cómo mapear terrenos metam.	Fry (1997)
15	UNIDAD 5: Visita marmolería - Repaso	Conocer para qué se utilizan las rocas metamórf. Clases integradoras para un mejor desarrollo y rendimiento de los alumnos para el 2º Parcial	Bibliografía semanas 9 a 15
16	Segundo parcial - Cierre cursada	Segundo Parcial y cierre cursada	---

## 7. BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

Autor	Año	Título	Capítulo/s	Lugar de la Edición	Editor / Sitio Web
Bard, J.P.	1985	Microtexturas de rocas magmáticas y metamórficas	Completo	Barcelona	Ed. Masson
Barker, A.J	1998	Introduction to metamorphic textures and microstructures	Completo	London	Stanley Thornes (Publishers) Ltd



Best, M.G.	2003	Igneous and Metamorphic Petrology	Cap. 14 a 19	Oxford	Freeman
Borradaile, G., Bayly, M. y Powell, C	1982	Atlas of deformational and metamorphic rock fabrics	Completo	Berlin	Springer-Verlag
Bucher, K. y Grapes, R	2011	Petrogenesis of metamorphic rocks	Completo	Berlin	Springer-Verlag
Bucher, K., y Frey, M.	1994	Petrogenesis of Metamorphic Rocks	Completo	Berlin	Springer-Verlag
Castro Dorado, A.	1989	Petrografía básica: Texturas, clasificación y nomenclatura de rocas	Parte II	Madrid	Paraninfo
Castro Dorado, A.	2015	Petrografía de rocas ígneas y metamórficas	Parte 3	Madrid	Paraninfo
Fry, N.	1985	The field description of metamorphic rocks	Completo	London	J. Wiley & Sons
Gapais, D. Brun. J.P. y Cobbold, P.R.	2005	Deformation mechanisms, rheology and tectonics from minerals to the lithosphere	Completo	London	The Geological Society London
Guillen, C.	1982	Metamorphic Geology. An introduction to tectonic and metamorphic processes	Completo	London	Springer
Grotenhuis, S.	2000	Mica fish in mylonites deformation mechanisms and implication for rheology	Completo	Gutenberg	Gutenberg-Universit t
Kilmurray, J. y Teruggi, M.	1952	Fábrica de metamorfitas (texturas y estructuras)	Completo	Buenos Aires	Librart (ECAL)
Hollocher, K.	2014	A pictorial guide to metamorphic rocks in the field	Completo	London	CRC Press/Balkama
Kornprobst, J.	2005	Metamorphic rocks and their geodynamic signficance. A petrological handbook	Completo	New York	Kluwer Academic Publishers
MacKenzie, W. y Adams, A.E.	1996	Atlas en color de rocas y minerales en lámina delgada	Completo	Barcelona	Masson S.A.
Passchier, C.W. y Trouw, R.A.	2005	Microtectonics	Completo	Heidelberg	Springer Verlag
Philpotts, A.R.	2003	Petrography of igneous and metamorphic rocks	Cap. 1, 2,3 y 6	New Yersey	Prentice Hall, Englewood Cliffs
Sawyer, E.W.	2008	Atlas of migmatites	Completo	Ottawa	The Canadian Miner
Spry, A.	1969	Metamorphic textures	Completo	Oxford	Pergamon Press

Toselli, A.	2015	Principios y conceptos del metamorfismo	Completo	San Miguel de Tucumán	INSUGEO
Trouw, R., Passchier, C. Wiersma, D.	2010	Atlas of Mylonites and related microstructures	Completo	Berlin	Springer-Verlag
Turner, F. y Verhoogen, J.	1978	Petrología ígnea y metamórfica	Segunda parte	Barcelona	Omega
Winkler, H.	1979	Petrogénesis de rocas metamórficas.	Completo	Berlin	Springer-Verlag
Winter, J.D.	2011-2014	An introduction to Igneous and Metamorphic Petrology	Cap. 21 a 30	Edimburgo	Prentice Hall
Yardley, B., MacEnzie, W. y Guilford, C.	1997	Atlas de Rocas Metamórficas y Sus Texturas	Completo	Bacelona	Masson S.A.
Menegatti, N.	2017	Guía de Trabajos Prácticos. Petrología de Rocas Metamórficas	Completo	Ushuaia	UNTDF-Inédito

-----  
Firma del docente-investigador responsable

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