

# PETROLOGÍA ÍGNEA Y METAMÓRFICA

## AÑO 2024

Licenciatura en Ciencias Básicas con orientación en Geología

Equipo docente:

Profesor titular de la materia: Javier Gomez Figueroa

Jefe de trabajos prácticos: Matías Barrionuevo

# PETROLOGÍA ÍGNEA Y METAMÓRFICA

- Prof. Licenciado Javier Gomez Figueroa
  - [javi10gomez@hotmail.com](mailto:javi10gomez@hotmail.com) / [jfigueroa@fcen.uncu.edu.ar](mailto:jfigueroa@fcen.uncu.edu.ar)
- Cursado:
  - Teoría/Práctica– Miércoles de 14 a 18 hs en ambas sedes de forma presencial.
  - Horario de consulta: Viernes de 09 a 10 hs de forma virtual.
- No promocional
- Cursado de manera presencial en las sedes de Mendoza y Malargüe



# PETROLOGÍA ÍGNEA Y METAMÓRFICA

**Carga Horaria:** 80 (45 hs teóricas y 35 hs prácticas)

**Son requisitos para que un alumno sea considerado regular:**

- Asistir al 50% de las clases (ordinarias y recuperatorias).
  - Trabajos prácticos obligatorios
  - Aprobar todos los trabajos prácticos. Se calificarán como “aprobados” con 60%. *Recuperatorios:* Se podrán recuperar hasta 2 trabajos prácticos.
  - Aprobar 2 exámenes parciales de carácter teórico-práctico con 60 %.
- Recuperatorios:* Sólo podrán recuperar uno de los exámenes parciales (por baja calificación o inasistencia).
- 2 viajes de campo de carácter obligatorio



## UNIDAD I

# Generalidades de Petrología y Petrografía

- Concepto de petrología. Su objeto de estudio.
- Estructura interna y composición química de la tierra: núcleo, manto y corteza.
- Fuentes de información: geofísica, xenolitos, meteoritos.
- Reología de la litósfera y astenósfera. Velocidades sísmicas. Calor y transmisión del calor
- Características y distribución de las rocas ígneas en diferentes ambientes geotectónicos.. 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.



## UNIDAD I

# Generalidades de Petrología y Petrografía

- Nociones sobre geoquímica de rocas ígneas: elementos mayores, minoritarios, traza e isótopos como indicadores petrogenéticos.
- Minerales más comunes de las rocas ígneas. Minerales esenciales: olivinas, piroxenos, anfíboles, micas, feldespatos, feldespatoideos, cuarzo. Minerales accesorios: apatita, circón, monacita, titanita, allanita, óxidos de hierro y titanio, cordierita, granate, epidoto. Minerales accidentales. Minerales secundarios y reacciones subsólidas
- Definición y descripción de las estructuras y texturas más comunes de las rocas volcánicas y plutónicas.

## UNIDAD II

# Petrología Magmática

- Origen de las rocas ígneas. Magma; temperatura, presión, viscosidad
- Evolución magmática: diferenciación, asimilación y mezcla.
- Cristalización magmática. Serie de Bowen y Osborn.
- Etapas en la consolidación magmática y tipos de rocas resultantes
- Zona de generación de los magmas. El manto como fuente de magmas. Magmas primarios. La corteza como fuente de magmas (introducción). Mecanismos de generación de magmas: fusión parcial.
- Tipos de magmas primarios: alcalinos- subalcalinos.



## UNIDAD II

# Petrología Magmática

- Geología de los cuerpos ígneos intrusivos. 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, diques, filones capa, lacolitos, plutones, stocks, batolitos. Diques aplítico-pegmatíticos y lamprófiros, y sus relaciones con los cuerpos ígneos.
- Naturaleza del techo de un plutón. Fracturación hidráulica y fracturación térmica.
- Relación entre plutonitas y migmatitas
- Nociones de geobarómetros y geotermómetros



## UNIDAD II

# Petrología Magmática

- Geología de los cuerpos ígneos extrusivos
- Mecanismos de erupción magmáticos e hidromagmáticos. Depósitos de caída, flujos piroclásticos densos y diluidos, domos, coladas, brechas.
- Geometría de los edificios volcánicos: calderas, estratovolcanes, domos, lavas, cono de escoria, anillo de tobas y maares; volumen de los mismos y requerimientos energéticos. Relación entre plutonitas y vulcanitas. Tipo de volcanes. Vulcanismo hawaiano, stromboliano y peleano.
- Nociones de riesgo volcánico y su prevención.



## UNIDAD II

# Petrología Magmática

- Sistemática de las rocas ígneas. Criterios y tipos de clasificación de las rocas ígneas. Clasificación según la Unión Internacional de Ciencias Geológicas. (I.U.G.S.).
- Composición de las rocas ígneas (química, mineralógica y modal). Concepto de modo y norma. Clasificación modal y geoquímica. Diagramas de variación binarios y ternarios, diagramas de discriminación geotectónica.
- Clasificación modal y química de las vulcanitas (TAS). Los problemas en la clasificación de las vulcanitas.
- Distinción entre plutonitas y vulcanitas. Concepto geológico de las rocas hipabisales.
- 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, casos de aplicación. Sistemas isotópicos.

# UNIDAD III

## SERIES MAGMÁTICAS Y ASOCIACIONES PETROTECTÓNICAS

- Provincias petrográficas y series de rocas. Tipos de series: toleítica, calcoalcalina, alcalina y potásica. Evolución espacial y temporal. Mineralogía, geoquímica y génesis de cada serie.
- Rocas plutónicas y volcánicas asociadas.
  - ❖ 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. Plateaux basálticos continentales: características más destacadas, inferencias acerca de su origen. Basaltos de arcos oceánicos.
  - ❖ II) Asociaciones volcánicas alcalinas. Naturaleza de los rifts continentales. Shoshonitas.
  - ❖ III) Asociaciones andesíticas orogénicas. Geología de las andesitas. Las andesitas de la Cordillera de los Andes y sus rocas asociadas: dacitas y riolitas. Magmatismo de tras-arco.
  - ❖ IV) Asociaciones riolíticas y plateaux ignimbríticos. Comparación con riolitas de otros ambientes: las riolitas peraluminosas y peralcalinas.
  - ❖ V) Vulcanismo de retroarco: Comparación química con las rocas del arco. Características geoquímicas y petrográficas de los magmas de cada serie magmática. Diagramas de ambiente tectónico.

## UNIDAD III

### SERIES MAGMÁTICAS Y ASOCIACIONES PETROTECTÓNICAS

- Ambientes geotectónicos y Serie de rocas característicos. Márgenes de placa constructivos. Márgenes de placa destructivos. Magmatismo de intraplaca. Asociaciones petroTECTÓNICAS.
- Asociaciones ultramáficas. Complejos ultramáficos estratificados. Bushveld (Sudáfrica) y Stillwater (Estados Unidos).
- Complejos básicos estratificados: Skaergaard (Groenlandia). Complejos ultramáficos alpinos. Complejos ofiolíticos y su importancia geotectónica. Complejos ultramáficos zonados (o tipo Alaska-Ural). Plagiogranitos y komatitas.
- Macizos anortosíticos. Importancia económica de cada complejo.

## UNIDAD V

### **Petrografía Metamórfica**

- Definición. Generalidades. El protolito. La estructura y textura de las rocas metamórficas. Esquistosidad.
- Clasificación y tipos de rocas metamórficas. Nombre de rocas metamórficas definidas por su estructura y mineralogía
- Reconocimiento de rocas metamórficas. Factores que controlan el metamorfismo: temperatura, presión, fluidos, tiempo geológico.
- Clasificación del metamorfismo basado en: (1) los factores que lo controlan, (2) escala (distancia de influencia), (3) vinculación con procesos orogénicos y (4) asociación con los ambientes de la tectónica de placas. Características de cada tipo de metamorfismo.

## UNIDAD V

# Petrografía Metamórfica

- Estructuras metamórficas. Texturas metamórficas. Relación con la intensidad del metamorfismo. Concepto de cristalización y recristalización en metamorfismo y su manifestación en las rocas resultantes: estructura, microestructura y fábrica.
- Microestructuras originadas por cristalización metamórfica. Mecanismos de deformación intracristalina e intercristalina y sus evidencias petrográficas. Deformación dúctil, frágil-dúctil y frágil.



# UNIDAD V

## Petrología Metamórfica

- Sistemática de las rocas metamórficas. Criterios y tipos de clasificación
- Paragénesis mineral metamórfica. Regla de las fases mineralógicas. Representación gráfica de las paragénesis.
- Diagramas ACF, AKF y AFM. Definición de facies metamórficas. Metamorfismo y gradiente geotérmico.
- La tectónica de placas y su relación con el metamorfismo. Asociaciones petrotectónicas.



## UNIDAD VI

# Petrología Metamórfica

- Concepto de zona y grado de metamorfismo. Facies metamórficas. Subfacies. Series de facies. Facies de subesquistos verdes. Facies de esquistos verdes. Facies de anfibolitas. Facies de esquistos azules. Facies de granulitas. Facies de eclogitas.



# UNIDAD VI

## Petrología Metamórfica

**Metamorfismo Regional**, características y clasificación. 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, estauroлита, cianita y sillimanita. Isograda e isograda de reacción.

**Metamorfismo de Contacto**, características, clasificación de acuerdo a la secuencia. Conceptos generales. Interacción entre el emplazamiento de cuerpos intrusivos y las rocas encajantes: el desarrollo de bordes cocidos y aureolas de contacto. Transporte del calor. Características de la aureola de contacto: temperatura, espesor. Metamorfismo de contacto en rocas pelíticas: texturas, facies, series de facies

**Metamorfismo Dinámico**. 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, feldespatos, micas. Indicadores cinemáticos del sentido de cizalla en muestras orientadas. Importancia de las rocas cataclásticas en la deducción de la evolución estructural de áreas corticales. Ejemplos

## UNIDAD VI

# Petrología Metamórfica

- Anatexis y migmatitas, concepto y clasificación. Metamorfismo polifásico y polimetamorfismo.
- Migmatitas: génesis, nomenclatura y relaciones de campo. Restitas. Migmatitas y deformación.
- Generación, segregación, ascenso y emplazamiento de magmas anatécicos. Rasgos meso- y microestructurales que confirman la presencia de un fundido.

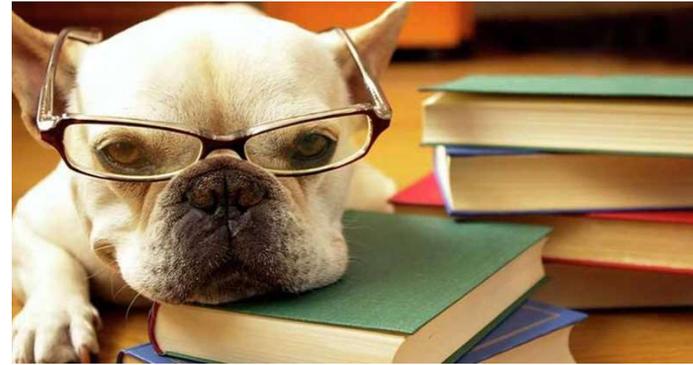


# PETROLOGÍA ÍGNEA Y METAMÓRFICA

- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



## CONSEJOS



- Tener como referencia la **planificación** de la materia a fin de organizar la bibliografía, conocer los temas de cada unidad y las condiciones de la materia.
- Leer, dentro de lo posible, la bibliografía a fin de aprovechar las clases teóricas.
- Los **textos** pueden obtenerse a través de pedido por correo electrónico al profesor, en fotocopiadora de la facultad, y/o online.
- Estar atent@s a las **fechas de prácticos, acordar el grupo de trabajo** y traer la **bibliografía leída** para ese día. En caso de faltar, recordar que el trabajo se entrega de forma individual.
- No retirarse de la clase sin **dar el presente**.
- Hacer preguntas, participar, escuchar atentamente, aprovechar cada clase para comprender antes para anotar de forma mecánica.

