

## PETROGRAFÍA DE ROCAS VOLCÁNICAS Y VOLCANICLÁSTICAS EN COLOMBIA: UNA APROXIMACIÓN MICROSCÓPICA A LA DINÁMICA DEL SISTEMA MAGMÁTICO Y VOLCÁNICO

### PROBLEMA O SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La petrografía como técnica cualitativa para la descripción sistemática de minerales y texturas ha sido clave en la caracterización de las rocas ígneas, tanto en muestra de mano como en secciones delgadas bajo el microscopio petrográfico (González, 2015). El análisis de rocas en estas secciones a través del microscopio petrográfico, es parte fundamental para el estudio de la evolución de los magmas durante la formación de las rocas ígneas y los depósitos asociados (McKenzie et al., 1996).

A partir de este proceso de análisis, el geólogo puede tener un acercamiento a la reconstrucción de la historia los procesos de generación y evolución de un magma durante su ascenso a la superficie, así como de los procesos involucrados tanto en su liberación a la atmósfera como en el emplazamiento de los flujos generados durante las erupciones volcánicas (e.g. Arnosio & Caffè, 2010). El análisis de las rocas a través de esta técnica, exige la identificación de minerales, así como de las texturas que se definen a partir de los cristales y la interacción con la masa fundamental en que se encuentran. Esta técnica requiere de observación y práctica que se ven facilitadas por manuales y guías de trabajo que ayudan tanto con la ilustración de las características a definir como con la posibilidad de continuar el aprendizaje sin contar con un instructor o profesor.

La Universidad de Caldas, en su Programa de Geología, se ha caracterizado por difundir de manera sobresaliente la enseñanza de la petrografía y descripción de rocas ígneas en general. Para continuar con este desempeño, desde la asignatura electiva de Vulcanología, se visualiza que una guía ilustrativa de rocas y depósitos ígneos volcánicos a nivel microscópico (e.g. Arnosio & Caffè, 2010 en Argentina), sería un paso adicional a ese proceso que ayudaría no solo con la producción de nuevo conocimiento sino también con las cada vez más exigentes herramientas de enseñanza tanto en la educación presencial como a distancia. No obstante, para obtener esa guía, es necesario continuar con un proceso de producción de material de laboratorio y una metodología tanto de preparación como de análisis de las rocas a través de las secciones delgadas antes mencionadas. A su vez, la apropiación de los estudiantes de un tema de investigación corto propio de la asignatura, ayudaría con el incremento en la motivación académica propia de la Universidad. Específicamente las secciones delgadas de rocas y/o depósitos volcánicos, son muy útiles para el entendimiento de los procesos que se desarrollan en un sistema magmático y volcánico, y ayudan con la comprensión de la génesis de una roca que se encuentra ahora expuesta en superficie, objetivo fundamental de la carrera de Geología.

### PREGUNTA (S) DE INVESTIGACIÓN

¿Es posible identificar patrones texturales en las rocas y depósitos volcánicos en Colombia?; si es así, ¿indicarían estos patrones características comunes en la evolución magmática y/o en las condiciones eruptivas o de emplazamiento? ¿Es posible relacionar algunas de las texturas con la afectación de las rocas o depósitos asociados a las condiciones climáticas tropicales?

### OBJETIVO GENERAL

Continuar con la implementación de una profundización en la asignatura electiva de Vulcanología a partir de pequeños proyectos de investigación por estudiante, enfocados en la descripción e interpretación de las características encontradas en rocas y depósitos volcánicos de diferentes regiones de Colombia. Igualmente, crear un insumo que sirva como herramienta de enseñanza tanto a nivel presencial como a distancia, incluyendo cursos de extensión.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aportar al estudiante la posibilidad de analizar secciones delgadas correspondientes a rocas volcánicas y depósitos volcaniclasticos de diferentes regiones de Colombia.
- Permitir al estudiante profundizar en el conocimiento actual respecto a la descripción e interpretación de las texturas evidenciadas en secciones delgadas.
- Enseñar al estudiante, a partir de la toma de fotografías bajo el microscopio petrográfico, a discriminar cuales son las texturas más relevantes para presentar en trabajos académicos y/o de investigación.
- Coordinar y asesorar al estudiante en la elaboración de una presentación con el producto llevado a cabo en este proceso.
- Continuar recopilando insumos para el desarrollo de material de enseñanza académica.

### METODOLOGÍA DESARROLLADA

1) Se realizó una inducción en clase a los estudiantes para la clasificación de rocas y depósitos volcánicos, y se entregó a cada uno una sección delgada realizada con el presupuesto obtenido por el proyecto. Las muestras se obtuvieron de trabajos de campo realizadas anteriormente por el docente y algunas tanto del Programa de Geología como de la Maestría en Ciencias de la Tierra.

Muchas de las muestras de roca fueron colectadas en los alrededores de Manizales. En total se analizaron 17 muestras de roca y depósitos volcaniclasticos de diferentes zonas de Colombia.

2) Las secciones delgadas fueron realizadas en el laboratorio TecLab (Bogotá) y los análisis se llevaron a cabo en los microscopios petrográficos de laboratorios de la Universidad de Caldas, tanto del Instituto de Investigaciones en Estratigrafía (IIES) como del Departamento de Ciencias Geológicas. En estos microscopios se tomaron fotografías y cada estudiante elaboró una presentación con el análisis e interpretación de la sección delgada.

3) Los estudiantes fueron apoyados durante el trabajo de laboratorio por personal del Grupo de Investigaciones en Estratigrafía y Vulcanología (GIEV) Cumanday y/o del Instituto de Investigaciones en Estratigrafía (IIES). La coordinación principal tuvo al estudiante de maestría Daniel Piedrahita como encargado.

### RESULTADOS OBTENIDOS

Los estudiantes de la asignatura de Vulcanología del segundo semestre de 2019 analizaron cada uno una sección delgada, las cuales variaban entre rocas volcánicas y depósitos volcaniclasticos.

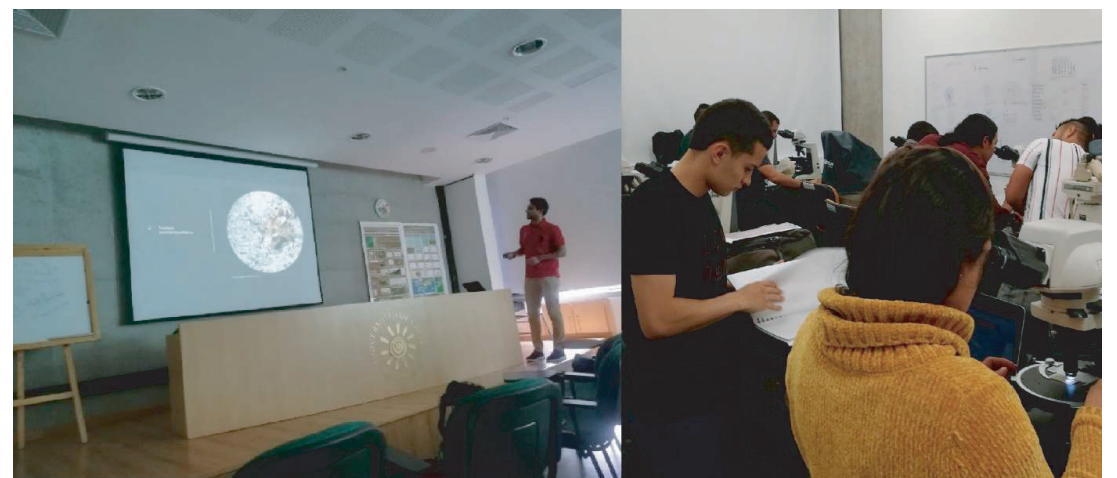
Cada uno de ellos presentó en una sesión de 10 minutos, las características de cada roca, las texturas presentes y finalmente dieron una posible interpretación genética.

En las muestras analizadas se evidenciaron flujos de lava con textura glomeroporfirítica (Figura 2A), textura esquelética (Figura 2B), textura glomeroporfirítica de piroxeno y plagioclasa (Figura 2C), vesículas (Figura 2D), textura en corona (Figura 2E), textura en tamiz, (Figura 2F), entre otras. En las rocas de depósitos volcaniclasticos se evidenciaron características como presencia de fiammes (Figura 3A y B), líticos volcánicos (Figura 3C), texturas perlíticas (Figura 3D), cristales fracturados (Figura 3E), esferulitas (Figura 3F), entre otras.

### CONCLUSIONES

Los estudiantes se mostraron interesados en la actividad y la misma se considera de alta efectividad para el aprendizaje. Los participantes recordaron conocimientos adquiridos semestres atrás durante su carrera, además aprendieron, discutieron, interpretaron y concluyeron con base en los conocimientos reforzados y adquiridos durante la asignatura.

Estudiantes de la asignatura de vulcanología sustentando las características de la muestra de roca que les correspondió analizar.



### Rocas volcánicas Textura porfirítica

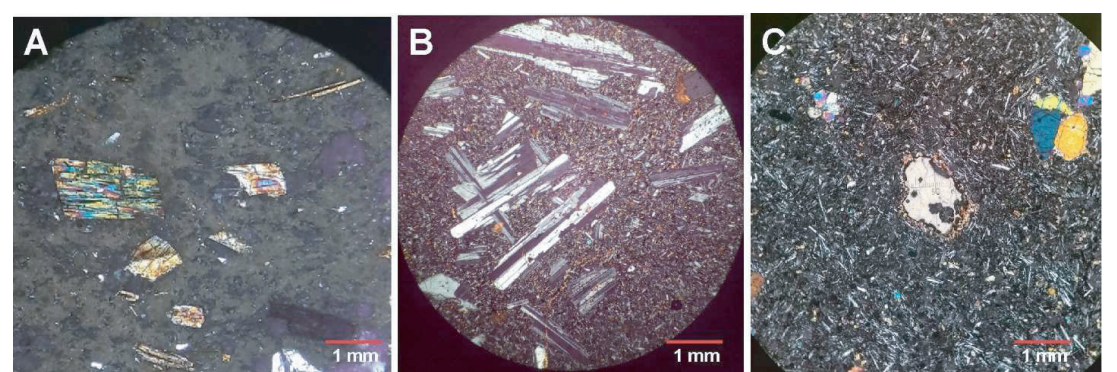


Figura 1. A. Masa fundamental vitroclástica. Paipa. B. Masa fundamental microcristalina. Sibunday. C. Masa fundamental criptocristalina. Formación Combia.

### Textura fluidal e intergranular

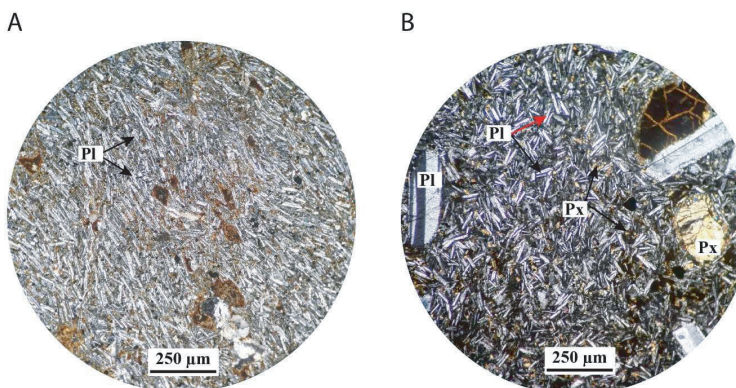


Figura 2. A. Textura fluidal dada por microfenocristales de plagioclasa B. Textura intergranular.

### Textura glomeroporfirítica

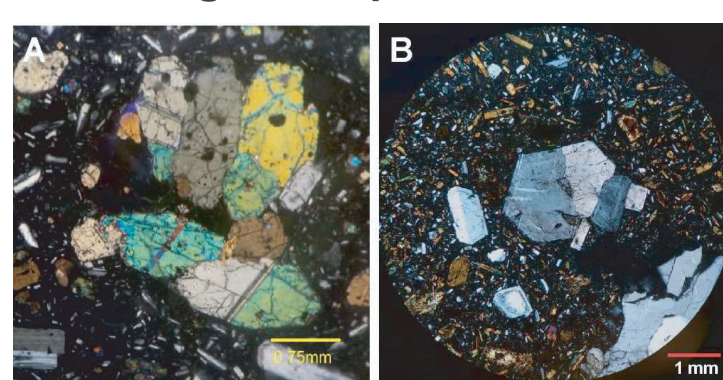


Figura 3. A. Campo volcánico monogenético Villamaría-Termales, Domo Victoria. B. Domo Tapias.

### Textura coronítica

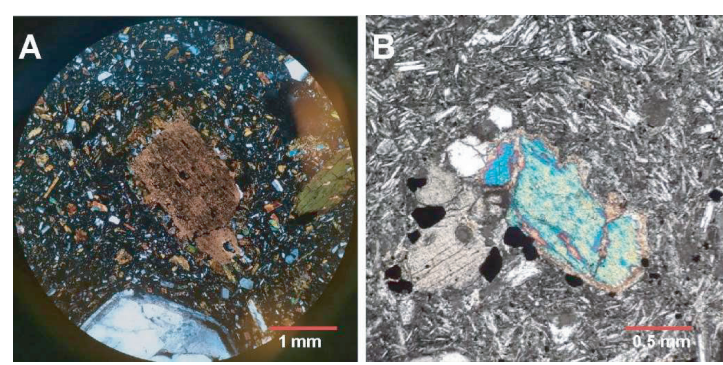


Figura 4. A. Domo Tapias. B. Lavas de Tarapacá.

### Zonación y Tamiz

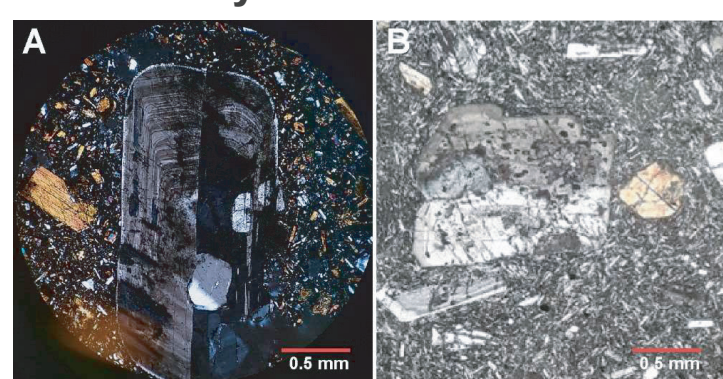


Figura 5. A. Domo Tapias. B. Lavas de Tarapacá.

### Textura vesicular

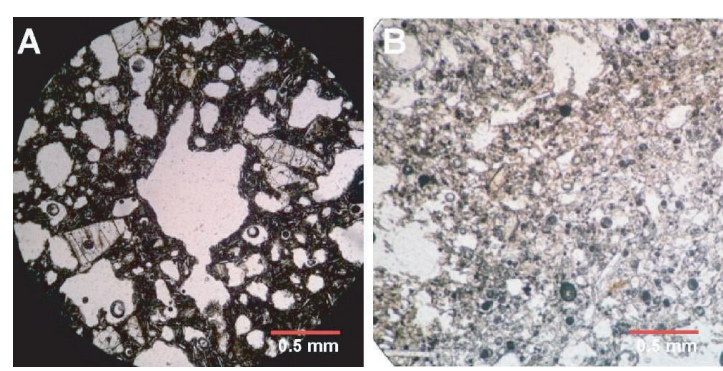


Figura 6. A. Campo volcánico monogenético San Agustín (bomba). B. Volcán Cerro Machín (Pómez).

### Textura esquelética

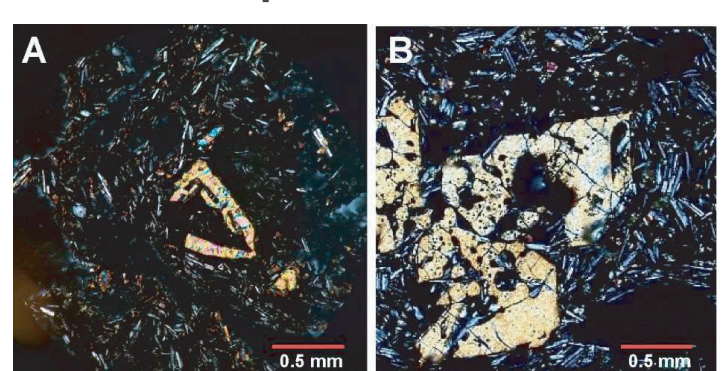


Figura 7. A. Campo volcánico monogenético San Agustín (bomba). B. Volcán Cerro Machín.

### Depósitos volcaniclasticos

#### Lítico volcánico

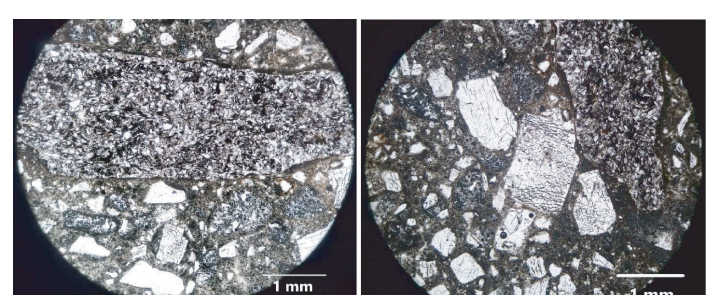


Figura 8. A. Corriente de densidad piroclástica. Paipa.

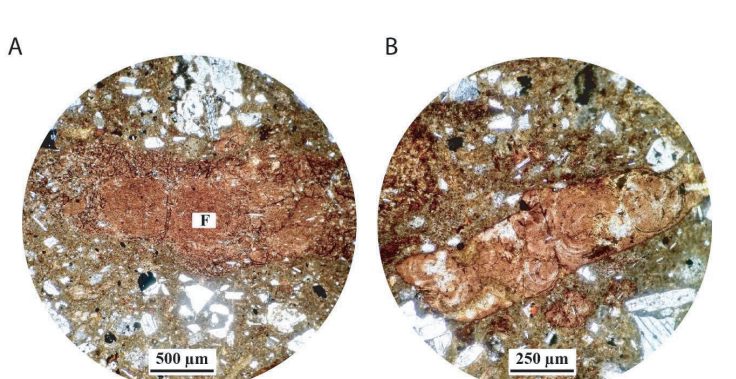


Figura 9. Corriente de densidad piroclástica (tipo ignimbrita). Concordia, Antioquia. A. Fiamme de fragmento vítreo. B. Textura perlítica en fragmento vítreo.

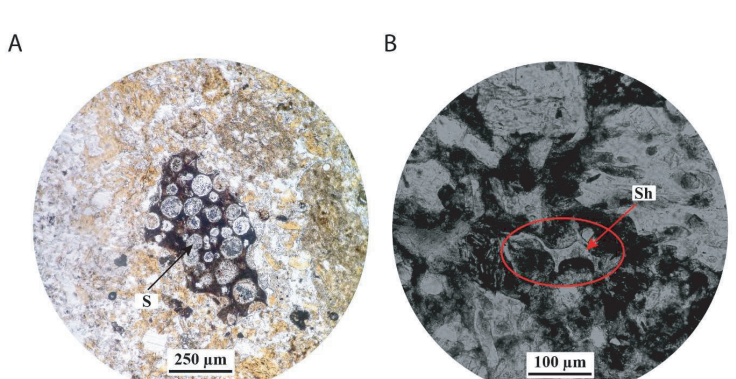


Figura 10. Corriente de densidad piroclástica (tipo ignimbrita). Jardín, Antioquia. A. Fragmento vítreo vesiculado (pómez). B. Triza vítreo o esquirla de vidriero.