

PETROGRAFÍA, GEOQUÍMICA Y GEOCRONOLOGÍA DE LA PORCIÓN ORIENTAL DE LA SIERRA DE TAMAULIPAS, TAMAULIPAS, MÉXICO

Viridiana Mendoza Ardilla (1), Isidro Loza Aguirre (2), Tomás A. Peña Alonso (2)

1 [Ingeniero Geólogo, Universidad de Guanajuato] | [violetacristal18@hotmail.com]

2 [Departamento de Minas, Metalurgia y Geología, División de Ingenierías, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato] | [isidro.loza@ugto.mx]

Resumen

El magmatismo y la deformación del Cenozoico, asociados a la generación y emplazamiento de la Provincia Alcalina Oriental Mexicana (PAOM), tuvieron una enorme influencia en la generación y distribución tanto de las rocas como de las estructuras presentes en el noroeste de México. Sin embargo, todavía no está claro cómo fueron generadas ni la relación que existe entre ellas. Específicamente en Tamaulipas, el estado del arte de la comprensión del magmatismo y de la deformación cenozoica no ha permitido definir a plenitud su influencia sobre la distribución de los yacimientos naturales de la región (por ejemplo, agua, petróleo y metales). Asimismo, nuestro conocimiento sobre la configuración geológica y geodinámica no ha sido suficiente para contribuir a identificar los mecanismos responsables de la sismicidad o las anomalías positivas de flujo de calor cortical reportados en Tamaulipas. Por esta razón, en este proyecto proponemos estudiar el magmatismo y la deformación de la Sierra de Tamaulipas (~4300 km²), que puede ser uno de los complejos más extensos de la PAOM, y que por lo mismo puede concentrar el mayor número de afloramientos y relaciones de contacto con respecto al resto de los cuerpos que la conforman. Para alcanzar nuestro objetivo se propone realizar un análisis litológico y estructural robusto de zonas estratégicas, analizar la petrografía y las microtexturas de 100 láminas delgadas, obtener 16 edades U-Pb en circón y analizar la geoquímica de roca total de 25 muestras. Con la comparación de (a) las microtexturas y del estilo de emplazamiento de los intrusivos, o de las fallas asociadas a los derrames volcánicos que se identifiquen en campo; con sus respectivas (b) edades y (c) características genéticas, se planea (a) analizar la asociación entre deformación y magmatismo y (b) contribuir a la caracterización geológica de la región.

Abstract

The magmatism and the deformation of the Cenozoic, associated with the generation and placement of the Eastern Mexican Alpine Province (PAOM), had an enormous influence on the generation and distribution of both the rocks and the structures present in the northwest of Mexico. However, it is still not clear how they were generated or the relationship that exists between them. Specifically in Tamaulipas, the state of the art of understanding the magmatism and Cenozoic deformation has not allowed to fully define its influence on the distribution of the region's natural deposits (for example, water, oil and metals). Also, our knowledge about the geological and geodynamic configuration does not has been sufficient to help identify the mechanisms responsible for seismicity or the positive anomalies of cortical heat flow reported in Tamaulipas. For this reason, in this project we propose to study the magmatism and the deformation of the Sierra de Tamaulipas (~ 4300 km²), which may be one of the most extensive PAOM complexes, and that can concentrate the greatest number of outcrops and contact relationships with respect to the rest of the bodies that make it up. To reach our goal, we propose perform a robust lithological and structural analysis of strategic zones, analyze the petrography and microtextures of 100 thin films, obtain 16 U-Pb ages in zircon and analyze the Total rock geochemistry of 25 samples. With the comparison of (a) microtextures and style of placement of the intrusives, or of the faults associated with the volcanic spills that are identified in the field; with their respective (b) ages and (c) genetic characteristics, plans to (a) analyze the association between deformation and magmatism and (b) contribute to the geological characterization of the region.

“PALABRAS
CLAVE”

Provincia Alcalina Oriental Mexicana; Sierra de Tamaulipas; magmatismo; deformación; anomalías

INTRODUCCIÓN

El magmatismo y la deformación cenozoica del noroeste de México tuvo una enorme influencia en la distribución tanto de las rocas y estructuras presentes en la región, como de los yacimientos petrolíferos (e.g., Eguiluz de Antuñano, 2011) y mineros (e.g., Ruiz-Ortiz, 2006). La deformación está en parte evidenciada por las fallas de extensión que separan bloques de basamento de gran magnitud, o que afectan rocas situadas por encima del basamento, desarrolladas antes de hace 39.5 Ma hasta hace 30 Ma (Eguiluz de Antuñano, 2009). Por su parte, el magmatismo está representado por la Provincia Alcalina Oriental. Esta provincia está conformada por la Provincia de Tran-Pecos (P-T; Fig. 1) localizada en Estados Unidos, y por la Provincia Alcalina Oriental Mexicana (PAOM). La PAOM se extiende desde el norte de Coahuila hasta Veracruz, abarcando parte de la Provincia Costera del Golfo de México en Tamaulipas y el interior de la Sierra Madre Oriental en Coahuila (Fig. 1) (Demant y Robin, 1975). La P-T presenta edades de 43 a 16 Ma (Parker y McDowell, 1973; Barker, 1977), mientras que las rocas de la PAOM son más recientes que el Eoceno medio (Parker y McDowell, 1973; Barker, 1977; Ramírez-Fernández et al., 2000; Viera-Décida et al., 2009). La composición de los magmas de la PAOM es alcalina a calco-alcalina (Cano-González, 2002; Tovar-Cortés, 2002; Chávez-Cabello, 2005), y sus firmas geoquímicas pueden asociarse a adakitas (Chávez-Cabello et al., 2003) y a granitos de alto Ba-Sr (Velasco-Tapia et al., 2011). Aunque a veces las relaciones cortantes entre estructuras y rocas intrusivas no están claras (e.g., Molina-Garza et al., 2008), la deformación cenozoica suele atribuirse a la orogenia Laramide (Padilla y Sánchez, 1982; Bird, 2002; Chávez-Cabello et al., 2005), comúnmente asociada a la subducción de muy bajo ángulo de una losa que alcanzó estar por debajo del noreste de México con una migración de oeste a este (e.g., Chávez-Cabello, 2005; y referencias mencionadas en este trabajo). Sin embargo, la geoquímica de las rocas no exhibe una evidencia directa de subducción, pero sí una contribución muy importante fusión parcial de manto litosférico y de corteza inferior. Tanto así que la generación de la Provincia Alcalina Oriental ha sido explicada como el resultado del aumento de la profundidad de la fusión parcial (Clark et al., 1982) o de una extensión en una región de tras-arco (Demant y Robin, 1975). Una tercera hipótesis sobre la generación de la PAOM fue desarrollada por Ferrari et al. (2005) después de analizar rocas a lo largo de Veracruz, y consiste en un desgarre y desacople de una parte de la losa en subducción. Aunque esta hipótesis es consistente con la extensión de la subducción de la losa de Cocos manifestada a través de la Faja Volcánica Trans-Mexicana (Ferrari et al., 2012), pero 2 como deja de tener influencia más al norte, es difícil que explique la generación del resto de la PAOM en Tamaulipas y Coahuila.

MATERIALES Y MÉTODOS

El Proyecto que se está realizando incluye varias etapas que en este verano de investigación no lograron trabajarse todas debido al tiempo y al complejo, a continuación, se explica lo de la primera etapa.

Trabajo de campo, como la ubicación de datos, toma de datos estructurales. Se deben recolectar muestras significativas para hacer un análisis petrográfico mediante la realización de láminas delgadas. En un laboratorio de laminación en el campus de la UNAM en Juriquilla se hizo la tarea de:

- Corte de 19 muestras
- Devastación de muestras con abrasivos 230 y 400
- Pegarlas con portaobjetos
- Devastarlas en la maquina hasta poder ver los minerales en microscopio.
- 19 laminas delgadas orientadas en proceso.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Debido a escaso tiempo que se nos presento para gran proyecto de investigación, solo una etapa se ha logrado concluir que es el trabajo de campo y el trabajo de las láminas delgadas. Es un proyecto de investigación que refleja gran futuro para los conocedores de esta rama, debido a la escasez de información que hay de esta zona. Pero que este proyecto continuará para darse a saber más adelante.



IMAGEN 1: Muestras cortadas con nombre y listas para devastarlas con abrasivos.

CONCLUSIONES

No se tienen grandes resultados debido a la magnitud del proyecto, en esta ocasión solo se presentan algunos avances de la primera etapa que es el trabajo en el laboratorio de laminación, pero sobre todo los resultados provechosos son que en el seguimiento de este proyecto seguiré en las etapas para abordar temas de geología. Para esta etapa el proceso de laminación es muy satisfactorio y provechoso.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco las facilidades que se me otorgaron para estar dentro de este verano científico, es la primera vez que logro estar en uno de ellos y es de suma importancia para mi formación académica. Agradezco al Dr. Isidro Loza por la buena accesibilidad y flexibilidad para este tipo de tareas realizadas

REFERENCIAS

- Aranda-Gómez, J. J., Carranza-Castañeda, O., Luhr, J. F., Housh, T.B., 2002a, Origen de los sedimentos continentales en el valle de Jaumave, Tamaulipas: Geos, v. 22, p. 327.
- Aranda-Gómez, J. J., Luhr, J. F., Housh, T. B., Valdez-Moreno, G., Chávez-Cabello, G., 2005. El volcanismo tipo intraplaca del Cenozoico tardío en el centro y norte de México: una revisión. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, v. 57, p. 187-225.
- Barker, D.S., 1977. Northern trans-Pecos magmatic province: introduction and comparison with the Kenya Rift. Geological Society of America Bulletin, v. 88, p. 1421-1427.
- Bird, P., 2002, Stress direction history of the western United States and Mexico since 85 Ma, Tectonics, 21, 5-12
- Artículo:
- Elías-Herrera, M., 1984, Rocas alcalinas y mineralización de lantánidos en el área El Picacho, Sierra de Tamaulipas: Geomimet, v. 127, p. 61-75.

Elías-Herrera, M., Rubinovich-Kogan, R., Lozano-Santa Cruz, R., Sánchez-Zavala, J.L., 1990, Petrología y mineralización de Tierras Raras del complejo ígneo El Picacho, Sierra de Tamaulipas: Boletín del Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, v. 108, p. 24-97.

Elías-Herrera, M., Rubinovich-Kogan, R., Lozano-Santa Cruz, R., Sánchez-Zavala, J.L., 1991, Nepheline-rich foidolites and rare-earth mineralization in the El Picacho Tertiary intrusive complex, Sierra de Tamaulipas, northeastern Mexico: Canadian Mineralogist, v. 29, p. 319-336.

Eguiluz, de Antuñano S., 2009, The Yegua Formation: Gas play in the Burgos Basin, en Bartolini, C., Román Ramos, J.R., (eds.), Petroleum Systems in the Southern Gulf of Mexico: American Association Petroleum Geologists Memoir, v. 90, p. 49-77.

Eguiluz de Antuñano, S., 2011. Sinopsis geológica de la Cuenca de Burgos, noreste de México: producción y recursos petroleros. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, v. 63, p. 323-332