

GEOQP-01

EL LABORATORIO UNIVERSITARIO DE PETROLOGÍA

Delgado Granados H.¹, M. Reyes Salas² y C. Linares López¹

¹ Instituto de Geofísica UNAM

² Instituto de Geología, UNAM

El Laboratorio Universitario de Petrología (LUP) es el eje de desarrollo de la petrología y mineralogía básicas y aplicadas en la UNAM. Nace de la necesidad de rescatar y desarrollar estas áreas del conocimiento para reconocer, entender y estudiar los orígenes, evolución, asociaciones y utilidad de las rocas y minerales que componen la litosfera en nuestro país, así como sus recursos minerales y los suelos que cubren su territorio.

El LUP cuenta con equipo e instrumental necesario para la preparación de rocas y minerales, microscopios ópticos (polarización y estereoscópico, adaptados para la obtención de imágenes digitales de muestras para su procesamiento por computadora), microscopio electrónico de barrido (SEM, con magnificación de 40X a 300,000X y capacidad de obtener imágenes de electrones secundarios y retrodispersados). El instrumento más importante del LUP es la microsonda electrónica de barrido (EPMA) JEOL JXA-8900R con espectrómetros WDS y EDS, con cuatro tipos de cristales TAP (5.69 ~ 93.0 Å), PETJ (1.93 ~ 8.10 Å), LIF (0.889 ~ 3.73 Å) y LDE2 (23.2 ~ 88.0 Å) que permiten medir concentraciones de elementos en un rango que va del B al U. Posee la platina más grande que se produce (para introducir muestras hasta de 100 mm X 100 mm X 50 mm) permitiendo un área de análisis de 90 mm X 90 mm. El LUP cuenta con los estándares básicos para estudios petrológicos. El EPMA cuenta con una red de cómputo que permite interrogación para fines de mantenimiento vía internet, pero que la protege de los ataques de "Hackers" y permite enviar los datos a los usuarios vía internet. Adicionalmente, el LUP cuenta con cámaras fotográficas ópticas, digitales, equipo de cómputo y paquetería para captura y procesamiento de imágenes microscópicas.

El LUP tiene líneas de investigación propias, agrupables en dos: el magmatismo de la Faja Volcánica Trans-Mexicana y las meteoritas (incluidas las rocas asociadas a los impactos meteoríticos). Ejemplo de los trabajos actuales son el estudio de los productos eruptivos del volcán Popocatepetl y meteoritas diversas (Allende, La Cosina, Toluca, entre otras). Adicionalmente a sus líneas de investigación, el LUP está en capacidad de apoyar proyectos de investigación de quienes deseen hacer uso de sus instalaciones.

Mayor información en la página: <http://www.igeofcu.unam.mx/lup>.

GEOQP-02

THE PHASE TRANSFORMATIONS IN SYSTEM SILICA-METAL OXIDES-CARBON

M. Vlasova, M. Basurto-Pensado and M. Tecpoyotl-Torres.
Autonomous University of Morelos, UAEM, Center for Research
on Engineering and Applied Sciences, CIICAP

Silicon is the most widespread element of the earth's crust. The silica (SiO₂) enters into the structure of a complex silicates formed at a volcanic processes. In the given work, we present a research, by

the methods of the X-ray analysis, EPR and IR-spectroscopy, modelling the phase formation in the systems SiO₂-C, SiO₂-Cr₂O₃-C, SiO₂-Al₂O₃-Fe₂O₃-C- etc. in the temperature range from 1000 up to 20000C and pressure from 5up to 10 GPa.

The results obtained and the techniques developed in a complex analysis of the processes of phase formation within the framework of technological sections allows us to carry out the reconstruction of the temperature conditions of the formation of the complex silicate materials.

At the contact of silicate melts with a products of a organic origin the such refractory compounda as carbides, carbosilicides and silicides are formed in the volume of silicate mass. The given phases also can serve as a probe of the temperature - time conditions of passing and cooling of lava flows.

GEOQP-03

FUSIÓN PARCIAL DEL MANTO Y CRISTALIZACIÓN FRACCIONADA EN LA GÉNESIS DE HAWAITAS, BASANITAS Y BASALTOS ALCALINOS DEL PLOCENO EN COAHUILA CENTRAL

Gabriel Valdez Moreno¹ y José Jorge Aranda Gómez²

¹ Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geología,
UNAM

² Instituto de Geología, UNICIT, UNAM

Los Campos Volcánicos de Las Esperanzas (CVLES) y Ocampo (CVO) están formados por hawaitas, basanitas y basaltos alcalinos del Plioceno (⁴⁰Ar/³⁹Ar = 2.78-3.41 Ma) emitidos por escudos de lava, conos de escoria y fisuras. En ocasiones las lavas alcanzaron distancias hasta de 10 km de su fuente. Los CVLES y CVO están localizados en el borde oriental de la Provincia Extensional de Cuencas y Sierras (PECS) y al sureste del *Rift* del Río Grande. Ambos presentan características similares, en cuanto a petrografía, composición química y edad, a otras localidades con lavas intraplaca de la PECS ubicadas en Chihuahua, Durango y San Luis Potosí. La asociación mineral característica de las rocas de Coahuila es olivino + augita + plagioclasa ± espinela ± opacos ± apatito y sólo en Ocampo se presenta vidrio en la matriz. Esporádicamente se encuentran cristales accidentales de cuarzo con bordes de reacción de piroxeno. Las composiciones químicas de xenocristales de olivino (Fo₉₀₋₈₄) y la presencia de lamelas de deformación en ellos sugiere que estos xenocristales provienen de lherzolitas del manto. Los rasgos más sobresalientes de los diagramas multielementos son el enriquecimiento de los elementos incompatibles y un pico positivo de Nb, característicos de magmas intraplaca. Los patrones de tierras raras muestran un enriquecimiento de las tierras raras ligeras respecto a las pesadas que sugiere la presencia de granate residual en la fuente. Las relaciones isotópicas de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr_i = 0.703338-0.703588; εNd = 4.99-6.14, ²⁰⁶Pb/²⁰⁴Pb = 18.44-1866, ²⁰⁷Pb/²⁰⁴Pb = 15.54-15.58 y ²⁰⁸Pb/²⁰⁴Pb = 38.07-38.37 indican una influencia marcada del manto, poca interacción con la corteza continental y que no existe una mezcla significativa de diferentes componentes. Una forma cualitativa de identificar el proceso petrológico dominante en las distintas *suites* es el uso de diagramas que emplean cocientes de elementos incompatibles como Nb/Zr y Sr/Zr, los que sugieren que el proceso dominante en las *suites* de Coahuila no es la cristalización fraccionada ya que no son constantes. El diagrama *Log Cr vs. Log Ni* propuesto por Minster y Allegre (*Contrib. Mineral. Petrol.*

68:37-52, 1978), muestran que el proceso dominante es fusión parcial para el CVLES y que en CVO la cristalización fraccionada ejerció una influencia mayor. Los diagramas de la forma C_i vs C_j de los mismos autores, en donde C_i es la concentración de un elemento fuertemente incompatible y C_j de uno moderadamente incompatible, se observa de manera más clara que la combinación de fusión parcial del manto en diferentes grados y cristalización fraccionada son mecanismos importantes en la evolución de las suites. Usando diagramas de Pearce (e.g. *Contrib. Mineral. Petrol.* 19:142-157, 1968), se encontró que la cristalización fraccionada de olivino, augita y plagioclasa en diferentes proporciones jugó un papel importante en la diferenciación de varios pulsos magmáticos independientes.

GEOQP-04

GEOLOGÍA Y GEOQUÍMICA DEL INTRUSIVO CERRO MARCELINOS, CINTURÓN CANDELA-MONCLOVA, PROVINCIA ALCALINA ORIENTAL MEXICANA

Tovar-Cortès, J.A.¹, Chávez-Cabello, G.^{1,2}, Morton-Bermea, O.³, Porras-Vazquez, M.A.¹, Cano-González, A.¹, Terrazas-Calderón, G.D.¹ y Valdez-Reyes, M.A.¹

¹ Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL

Apdo. Postal #104, Linares, NL., 67700, México

² Unidad de Ciencias de la Tierra, Instituto de Geología, UNAM
Apdo. Postal #1-742, Santiago de Querétaro, Qro., 76001, México

³ Instituto de Geofísica, UNAM, México

El Cinturón Candela Monclova (CCM) comprende 13 intrusivos orientados E-W con edades del Eoceno Superior al Oligoceno. El CCM pertenece a la Provincia Alcalina Oriental Mexicana (PAOM) que presenta una orientación NW-SE. En la PAOM se han realizado estudios geoquímicos para determinar la fuente de los magmas, concluyéndose que existen dos fuentes que operaron en diferentes tiempos, e inclusive coexisten geográficamente en localidades como la Sierra de San Carlos y de Tamaulipas. La fuente más antigua está asociada a la subducción en el Oeste de Norteamérica, durante el Paleógeno y la más reciente a extensión continental. Sin embargo, no existen estudios sistemáticos en la PAOM que separen las relaciones en el tiempo y espacio entre las dos actividades magmáticas, así como tampoco que definan las condiciones de esfuerzo de la corteza durante los emplazamientos. Los trabajos efectuados dentro del CCM incluyen petrografía y geoquímica para 5 de los 13 intrusivos que componen al CCM, determinando que presentan una fuerte firma de subducción. Los intrusivos analizados geoquímicamente corresponden a: Cerro Providencia, Imán, Mercado, Colorado y Marcelinos. Sin embargo, no existen trabajos de cartografía geológica detallados sobre los que se fundamenten los patrones geoquímicos observados. En el intrusivo Marcelinos se efectuó una cartografía geológica y análisis petrográficos detallados, definiéndose la estructura principal del intrusivo y la clasificación de sus rocas. El muestreo petrográfico fue acompañado de un muestreo geoquímico para análisis de roca total, cuyos resultados fueron comparados con los obtenidos en un estudio reciente. Las rocas varían desde cuarzo-sienitas hasta granodioritas que intrusonan a las Formaciones Aurora, Kiamichi, Grupo Washita y Eagle Ford del Cretácico medio al superior. El presente trabajo forma parte de un estudio regional que tiene como meta definir la evolución petrológica y estructural en la parte norte de la PAOM.

GEOQP-05

CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA DE LOS COMPLEJOS MILONÍTICOS LA SOLEDAD Y XUCAYUCAN, MACIZO DE TEZIUTLÁN, PUEBLA

Angeles-Moreno E.¹, Sánchez-Martínez S.¹, Centeno-García E.¹, Solé-Viñás J.¹, Solís-Pichardo G.¹, y Schaaf P.²

¹ Instituto de Geología, UNAM

Ciudad Universitaria, México D.F., 04510, México

² Instituto de Geofísica, UNAM

Ciudad Universitaria, México D.F., 04510, México

Los complejos miloníticos La Soledad y Xucayucan están localizados al NW de la Ciudad de Teziutlán, Puebla, en la zona de la Presa La Soledad, carretera Tlatlauquitepec-Mazatepec. El complejo milonítico. La Soledad está constituido por milonitas cuarzofeldespáticas, intercaladas tectónicamente con bandas de esquistos de cuarzo y biotita, y relictos de diques básicos. Toda la secuencia presenta un bandeamiento gneíscico y una deformación que varía de proto a ultramilonita. El protolito estaba formado probablemente por granitoides y/o gneisses cuarzofeldespáticos. El Complejo Xucayucan está formado hacia la base por rocas sedimentarias silíceas (lutitas y areniscas cuarzosas), intercaladas con volcanosedimentarias, y a la cima por rocas ígneas basáltico-andesíticas (lavas almohadilladas, diques y cuerpos intrusivos hipabisales), con algunas intercalaciones de sedimentos. Toda la secuencia está intensamente deformada, variando de protomilonitas a ultramilonitas. Los complejos están cubiertos discordantemente por rocas Mesozoicas y Cenozoicas, la unidad de cobertura más antigua es la Formación Huayacocotla del Jurásico Inferior. Ambos complejos están afectados por la misma deformación dúctil, la cual es más intensa hacia la base (Complejo La Soledad), y disminuye hacia la cima. En las rocas volcánicas del Complejo Xucayucan es posible distinguir relictos de las estructuras primarias originales. Los indicadores cinemáticos y la lineación por estiramiento mineral asociados a la deformación dúctil indican una falla de bajo ángulo con dirección de transporte del NE al SW. Esta primera fase está a su vez afectada por pliegues y algunas fallas inversas que también deforman al Mesozoico. Las rocas curzofeldespáticas de la base (Complejo La Soledad) presentan composiciones de elementos mayores y trazas similares a granitos sinorogénicos o de márgenes activas. Las edades modelo de Nd sugieren contaminación con corteza continental Precámbrica (TDM=971 Ma). Los esquistos pelíticos del complejo Xucayucan fueron derivados de rocas Precámbricas, ya que presentan edades modelo TDM=1,109 Ma. Los basaltos y andesitas presentan patrones de tierras raras planos, con ligera anomalía positiva de Eu, están enriquecidos en Mg y empobrecidos en Nb. Las concentraciones de Th, Ta y Yb, al igual que los otros elementos traza y los isótopos de Sm/Nd, sugieren una fuente de manto empobrecido con diferentes porcentajes de contaminación de corteza precámbrica. Los patrones de elementos traza normalizados a MORB son similares a los observados en arcos magmáticos actuales. Por la composición litológica de esta unidad y la geoquímica se infiere un ambiente de cuenca de tras arco submarina para las unidades de la parte superior del Complejo Xucayucan. En cambio, el Complejo La Soledad aparentemente se formó como intrusivos graníticos emplazados en un ambiente de subducción y/o sin-orogénico. Se desconoce la relación original entre ambos complejos, actualmente se llevan a cabo fechamientos Ar/Ar y U/Pb para determinar las edades de ambas unidades.

LOS VOLCANES POPOCATÉPETL, NEVADO DE TOLUCA Y PICO DE ORIZABA: DATOS ISOTÓPICOS DE SR, ND Y PB Y MODELOS GENÉTICOS

Peter Schaaf¹, Raymundo Martínez¹, Gabriela Solís², María del Sol Hernández², Juan Morales¹, Teodoro Hernández¹, Claus Siebe¹ y Gerardo Carrasco³

¹ LUGIS, Instituto de Geofísica, UNAM, 04510, México, D.F.

² LUGIS, Instituto de Geología, UNAM, 04510, México, D.F.

³ UNICIT, Campus Juriquilla, UNAM, 760012, Querétaro

En el Laboratorio Universitario de Geoquímica Isotópica (LUGIS) se han realizado en los últimos años investigaciones geoquímicas e isotópicas de secuencias estratigráficas de tres importantes estratovolcanes de la Faja Volcánica Transmexicana. En este trabajo se presentan los datos analíticos de 18 muestras de domos y de pómez de composición andesítica-dacítica del Nevado de Toluca con edades entre 3,300 y 150,000 a; de 12 muestras (pómez y flujos andesítico-dacíticos) y 4 xenolitos (granitoides, skarn, arenisca) del Popocatepetl con edades recientes (30 de junio de 1997) hasta 22,000 años; y de 10 muestras riolítico-andesíticas del Pico de Orizaba, con edades entre 4,000 y ca. 250,000 años.

Los objetivos de este estudio se enfocan por una parte a la obtención de perfiles isotópicos controlados por la estratigrafía y por otra parte a la aplicación de los datos geoquímicos e isotópicos en las interpretaciones de los diferentes modelos sobre el origen de los magmas de los tres estratovolcanes: Diferentes tasas de fusión parcial, un manto superior enriquecido o contaminación cortical.

En comparación a análisis de varios conos monogenéticos de la Sierra de Chichinautzin, las muestras de los tres estratovolcanes presentan por ejemplo valores de MgO empobrecidos (0.3 y 4.5 % peso) y relaciones Nb/Zr bajos (0.1 hasta 0.04), típicos para una componente de subducción involucrada en la generación de estos magmas. Las relaciones isotópicas de Sr y Nd muestran un rango relativamente heterogéneo con mínimas y máximas para $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ entre 0.70370 (Nevado de Toluca) y 0.70463 (Popo) y parámetros $\epsilon\text{-Nd}$ entre -1.4 (Pico de Orizaba) y +6.6 (Nevado de Toluca). Por otro lado, las relaciones isotópicas de Pb caen en rangos homogéneos entre 18.55 y 18.78 para $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ y de 15.54 y 15.59 para $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, valores representativos para el manto superior y MORBs.

La base de datos de elementos mayores y trazas y la isotopía de Sr, Nd y Pb caracteriza claramente la generación de los magmas del Popocatepetl, Pico de Orizaba y del Nevado de Toluca en un ambiente de subducción. La isotopía de Pb demuestra heterogeneidades menores del manto superior debajo de los distintos edificios volcánicos. La presencia de xenolitos graníticos y sedimentarios en pómez del Popocatepetl prueba diferentes tasas de contaminación cortical en la cámara magmática, responsable para la amplia variación en las relaciones $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ y el parámetro $\epsilon\text{-Nd}$ de los tres estratovolcanes.

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA GEOQUÍMICA DEL SE Y PB EN LA SUBCUENCA SAN NICOLÁS DEL MONTE-PRESA DE MATA EN EL DISTRITO MINERO DE GUANAJUATO

Mendoza A.E.¹, Armienta M.A.¹ y Ramos R.E.²

¹ Instituto de Geofísica, UNAM

² CIQI, Universidad de Guanajuato

El Distrito Minero de Guanajuato situado en los alrededores de la ciudad del mismo nombre y localizado a 475 Km N-O de la ciudad de México, fue descubierto por los españoles en el año de 1548. La primera Veta localizada fue la Veta Madre de San Bernabé, hoy La Luz al N-O del Distrito. Posteriormente se desarrollaron varias minas de oro y plata, por lo que este Distrito se hizo famoso a nivel mundial.

La explotación minera ha sido una actividad extensiva que ha dejado viejas haciendas e instalaciones abandonadas, un sinnúmero de catas, socavones y tiros, pero lo más notorio son los residuos del beneficio conocidos como "jales mineros".

A la fecha existen millones de toneladas de material de desecho minero (jales y terreros) expuestos a la intemperie. Después de ser depositados los jales no quedan consolidados, sino más bien en una situación de inestabilidad (física y química) y son fácilmente intemperizados. Estas condiciones implican un riesgo de liberar metales al ambiente. Se estima que en la actualidad se depositan más de 3,000 ton/día de estos materiales de desecho en varias presas de jales de la región.

Se eligió como zona de estudio la sub-cuenca San Nicolás del Monte Presa de Mata, por tener como única fuente antropogénica los residuos mineros. En ella se encuentran dos depósitos de terreros y dos de jales mineros, procedentes de las minas "La Asunción" y "La Pasadena" con más de cincuenta años de abandono.

El objetivo principal es determinar la movilidad del selenio y el plomo a partir de jales y terreros, así como evaluar su distribución en agua y en sedimentos de la Presa de Mata.

Los parámetros de campo analizados para agua superficial y subterránea son: pH, temperatura, potencial redox, conductividad y alcalinidad. Además de los parámetros de laboratorio como: dureza, sulfatos, cloruros, sodio, potasio, calcio y sílice (por vía húmeda), plomo (por horno de grafito), cobre, zinc, hierro (por absorción atómica con flama), arsénico y selenio por generación de hidruros.

Respecto a las muestras de jales, terreros y sedimentos se determinaron parámetros de campo tales como: pH, temperatura y potencial redox. Para la reconstrucción mineralógica se realizaron los análisis cuantitativos por absorción atómica de flama y la mineralogía mediante difracción de rayos X. Además se efectuó una digestión ácida de muestras sólidas para el análisis de selenio, arsénico, hierro, cobre, zinc y plomo.

En este trabajo se presentan los primeros resultados de esta investigación.

EVIDENCIAS GEOQUÍMICAS SOBRE EL MARCO TECTÓNICO DE LOS PÓRFIDOS CUPRÍFEROS DEL NORTE DE SONORA

Martín Valencia Moreno¹, Carlos González León¹ y Lucas Ochoa Landín²

¹ Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología, UNAM

² Depto. de Geología, Universidad de Sonora

Los depósitos de tipo pórfido cuprífero del norte de Sonora representan uno de los rasgos metalogenéticos más importantes dejados por el paso de la Orogenia Larámide en México. Estos depósitos junto con los grandes depósitos de Arizona y New Mexico, constituyen una de las provincias más importantes de cobre porfídico en el mundo. En esta región, la mineralización fue emplazada en una corteza caracterizada por un basamento de rocas metamórficas proterozoicas. El tipo de basamento sin embargo, no es una condición ya que estos sistemas se extienden hacia el sur de manera irrestricta sobre basamentos de carácter más juvenil, como el Terreno Guerrero en Sinaloa. Trabajos previos acerca de las firmas isotópicas de Sr y Nd en rocas graníticas laramídicas del noroeste de México, muestran un control provincial del basamento, lo cual sugiere que la composición inicial del magma fue modificada por procesos de asimilación cortical. De la misma forma, los sistemas de pórfido cuprífero muestran claras variaciones metalogenéticas a lo largo del cinturón mineralizado, indicando también un posible control regional de acuerdo al tipo de corteza intrusiva. A pesar de las numerosas ocurrencias, los depósitos mexicanos de clase mundial solo se conocen en el norte de Sonora, particularmente en los distritos de Cananea y Nacozari, los cuales se caracterizan por grandes acumulaciones de cobre supergénico. Un poco más al sur, en Sonora norte-central, los depósitos están constituidos esencialmente por estructuras brechoideas ricas en molibdeno, como el distrito de Cumobabi que hace unos años figuraba como primer productor nacional de ese metal. El origen de estas diferencias metalogenéticas en depósitos relativamente cercanos es incierto. Sin embargo, debido a que curiosamente los distritos de la región norte y norte-central de Sonora se localizan a ambos lados de la llamada megacizalla Mojave-Sonora (MSM), una primera opción apunta hacia la existencia o no de dicha estructura, la cual formula la presencia de dos bloques proterozoicos yuxtapuestos lateralmente. En el presente trabajo se analizaron las composiciones isotópicas de Rb-Sr y Sm-Nd en granitoides frescos y cuerpos mineralizados de depósitos localizados a ambos lados de la supuesta traza de la MSM, pero los resultados obtenidos no muestran evidencias claras a favor o en contra de este modelo. Por otro lado, dado que los sistemas de pórfido cuprífero son estructuras que generalmente presentan un zoneamiento vertical y horizontal de la mineralización y la alteración hidrotermal, una segunda posibilidad sería que los depósitos de Sonora norte-central exhiben partes más profundas en los sistemas mineralizados, mientras que los depósitos de la región norte están mucho mejor preservados y aún presentan parte de la estructura superior. La ausencia casi total de afloramientos de rocas volcánicas en la porción central del cinturón Larámide en Sonora, hace suponer que esta región fue tectónicamente levantada y estuvo más expuesta a la erosión que la región norte.

RESULTADOS GEOQUÍMICOS E ISOTÓPICOS PRELIMINARES SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS Y LA FORMACIÓN DEL PÓRFIDO CURÍFERO DE EL ARCO, BAJA CALIFORNIA

Bodo Weber, Lance Forsythe, Hector Romero-Espejel y Margarita López-Martínez
Depto. de Geología, CICESE

El Pórfido Cuprífero de El Arco, B.C. (PCEA) se localiza 3 km al N del Paralelo 28° N, en la parte más meridional del Estado de Baja California y en la parte central de la Península. Las rocas prebatolíticas en la región del PCEA se ubican en la margen oriental del batolito occidental, dentro del complejo ígneo-metamórfico correlacionable con la Formación Alisitos del Cretácico-Jurásico (Barthelmy, 1979). El PCEA está alojado en uno de los cuerpos intrusivos emplazados en rocas volcánicas, que están metamorfizadas en la facies de esquistos verdes. La mineralización está constituida por un núcleo de calcopirita rodeado por un halo pirítico, consistente con la alteración sílico-potásica y la propilitización, respectivamente. Hasta la fecha existen únicamente algunos fechamientos por K-Ar (Echávarri-Pérez, 1975, Damon et al., 1983) que indican una edad de las rocas metavolcánicas entre ~94 y ~107 Ma y del cuerpo intrusivo de entre ~91 y ~98 Ma. En la década de los setenta se efectuó un programa de barrenación sistemática (250 barrenos) que permitió delimitar un cuerpo con más de 600 millones de toneladas de mineral con 0.6 % Cu (Coolbaugh et al., 1995). Con el apoyo del GRUPO MÉXICO se hizo un muestreo de los núcleos de diferentes barrenos tanto dentro del núcleo de calcopirita como fuera de la zona de mineralización, para análisis químicos e isotópicos.

De los análisis de elementos mayores y traza de dieciséis muestras se pueden clasificar las rocas con poca evidencia de alteración, tomado fuera del núcleo calcopirítico, en el diagrama álcalis totales – sílice como traquiandesitas basálticas (8), traquidacitas (6) y traquiandesitas/andesitas (2). Las mismas se dividen en dos grupos por su contenido en TiO₂: más de 1 % (grupo 1) y menos de 1 % (grupo 2). El grupo 2, que consiste en traquiandesitas basálticas, traquiandesitas y traquidacitas, demuestra una correlación positiva entre TiO₂ y MgO, anomalías negativas en Nb y Ta y enriquecimiento en elementos incompatibles, típico de magmas de arco. Desde el punto de vista metalúrgico, el grupo 2 tiene los valores más altos en Cu. El grupo 1, con contenidos en TiO₂ de más de 1 % en peso, tiene patrones más planos en elementos traza y anomalías negativas de Ta y Nb mucho más pequeñas, que el grupo 2. Esto puede indicar que los procesos de mezcla de magmas desempeñaron un papel importante en la historia geológica del PCEA.

Los isótopos de plomo pueden ser útiles para determinar la fuente del plomo en los yacimientos. Suponiendo que los metales asociados, como Au, Ag, Cu, Zn, fueron extraídos de la misma fuente y fueron transportados y depositados por el mismo fluido hidrotermal, la información genética que resulta de los isótopos de plomo es transferible a los demás elementos metálicos. En el caso del cobre dicha suposición es válida en la mayoría de los casos por sus propiedades químicas muy similares a las del plomo. Hasta la fecha se han analizado isótopos de plomo de 18 muestras del PCEA tanto de roca entera como de separados de minerales (pirita, calcopirita y cuarzo). Las composiciones isotópicas de la mayoría de

las muestras varían poco, con $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ entre 18.12 y 18.38, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ entre 15.52 y 15.56 y $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ entre 38.15 y 38.26. Las composiciones isotópicas más bajas tanto en Pb uranogénico como torogénico corresponden a las piritas separadas de muestras de un barreno fuera del núcleo de calcopirita. Las composiciones isotópicas de una calcopirita de una vetilla de calcita en el centro de PCEA caen dentro del promedio de los valores anteriormente mencionados. Dos muestras de roca entera del núcleo de calcopirita, con los mayores contenidos en Cu de todas las muestras analizadas (1500 y 1250 ppm), tienen composiciones isotópicas más radiogénicas que las demás muestras del PCEA ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.79-18.93$; $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.54-15.56$; $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 38.51-38.55$). Del análisis de una filita del basamento al este del PCEA resultó que tiene composiciones isotópicas muy similares a las dos muestras del núcleo calcopiritico ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.73$; $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.55$; $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 38.36$).

Los datos isotópicos de plomo indican que la mayoría del plomo que contribuye a las rocas del PCEA evolucionó en una fuente con un valor $^{238}\text{U}/^{204}\text{Pb}$ ($\mu=9.43$, promedio) más bajo que el promedio de la Tierra según el modelo de Stacey and Kramers (1975). Eso se puede interpretar como una mezcla de Pb proveniente del manto empobrecido en U y de Pb proveniente de la corteza continental, que parece ser convincente para rocas formadas en una zona de subducción. Las muestras que tienen composiciones isotópicas más radiogénicas requieren una fuente de Pb adicional que probablemente evolucionó en la corteza superior, con mayor contenido de U y también de Th. Con respecto a la formación del PCEA se puede inferir hasta el momento, que la actividad hidrotermal que formó las zonas con mayor contenido en cobre estuvo ligada a los fluidos que transportaron los elementos metálicos del basamento metamórfico adyacente al PCEA, en cambio las zonas fuera del núcleo calcopiritico tenían poca influencia de aguas mineralizantes provenientes de las rocas encajonantes sino más bien del mismo complejo ígneo-volcánico.

Referencias:

- Barthelmy, 1979: In: Baja California Geology. - San Diego State Univ. 127 – 138.
- Coolbaugh et al., 1995: In: Porphyry Copper Deposits of the American Cordillera. - Arizona Geol. Soc. Digest. 525-534.
- Damon et al., 1983: In: Metallogeny and tectonics of the North American Cordillera. - GAC/MAC/CGU 1052-1071.
- Echávvarri-Pérez, 1975: Bol. del Departamento de Geología, U. de Sonora. Octubre. 1-18.
- Stacey and Kramers, 1975: Earth Planet. Sci. Lett., 26, 207-221.

GEOQP-10

OPTIMIZANDO LA GEOCRONOLOGÍA POR $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ UTILIZANDO UN MS-10

Gradilla Martínez Luis Carlos, De Basabe Delgado Jonas,
Mojarro Bermúdez J. y López Martínez Margarita
Depto. de Geología, CICESE

El RGA-10 es el sistema de control electrónico del espectrómetro de masas MS-10 actualmente en uso en el Laboratorio de Geocronología del CICESE. Este equipo fue diseñado de fábrica para detectar masas de 0 a 100, además de

contar con numerosas opciones de control para ajustarse a diferentes parámetros de adquisición. Se rediseñó el circuito haciendo un análisis en circuitos esquemáticos, reales e impresos, para optimizar el instrumento, y concentrándose en las masas de interés (15 a 50), en este proceso se omitieron circuitos redundantes, circuitos de control manual, amplificadores de señal. El convertidor de voltaje a frecuencia que originalmente consistía en otro elemento del sistema, se ha integrado a la nueva unidad de control. La tarjeta de control fue optimizada, para reducir el número de interconexiones entre instrumentos, como resultado se presenta una unidad de control modificado, que resuelve específicamente el objeto del análisis.

Paralelo a la optimización del circuito electrónico se desarrollaron programas con interfaces tipo Windows que son compatibles entre sí y permiten tomar las mediciones, procesar los datos y generar varios tipos de gráficas que ayudan a detectar errores del proceso y a ilustrar los resultados. Estos programas están diseñados para facilitar las tareas del laboratorio y asegurar que se realicen de manera consistente los experimentos.

El programa *MS-10 Interface* controla digitalmente, a través de tarjetas especiales, el espectrómetro de masas y el resto del equipo de medición facilitando la adquisición de datos. Los datos medidos quedan registrados en un archivo que se puede monitorear a través de la red cuando el encargado del laboratorio quiere conocer el avance del experimento desde algún otro lugar.

Para facilitar la detección de errores en las mediciones se desarrolló el programa *RaDAn*, que permite visualizar los "datos crudos" y descartar fácilmente los datos erróneos. Este programa genera un archivo que solo se puede abrir por el programa *AgeCalc*, que realiza los cálculos necesarios para determinar la edad de la muestra. Además crea automáticamente diferentes tipos de gráficas como: espectros de edad; diagramas de $^{37}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}_K$; isocronas $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ vs $^{39}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ y $^{36}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ vs $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$. Con el programa *AgeCalc* se pueden manejar uno o más experimentos, en este último caso el programa normaliza automáticamente los datos a un valor del *J* predeterminado. También cuando se utiliza la opción de graficado del espectro de edad, se tienen como opciones: cálculo de la edad de meseta tomando en cuenta solo los bloques seleccionados o se puede recalcular el espectro de edad con un valor de $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ diferente del atmosférico, este dato se puede tomar directamente del calculado con la isocrona o se puede escribir cualquier otro valor.

GEOQP-11

AR-AR RESULTS FROM THE SAN PEDRO-CEBORUCO VOLCANIC FIELD, NAYARIT, MEXICO

H.M. Frey¹, R.A. Lange¹, C.M. Hall¹, H. Delgado-Granados²
¹ University of Michigan, USA
² Instituto de Geofísica, UNAM

Twenty-two high-precision $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages (total gas, plateau, and isochron) were determined for lava flows and monogenetic cinder cones in the San Pedro-Ceboruco graben in the western Mexico, using the laser step-heating technique. The combination of subduction and extension in the western Trans Mexican arc has led to the spatial and temporal juxtaposition of two distinctive magma types in the region: (1) calc-alkaline andesites and dacites and (2) OIB (oceanic island basalt) -type or intraplate basalts and basaltic-andesites (Petroni et al., 2001). To date Volcán Ceboruco, an andesitic stratovolcano, a sample was taken from a flow at the base of the caldera wall, as well as a dike cutting all of the flows exposed

in the caldera wall, the oldest exposed rocks of the volcano. The age of the base flow was 0.044 ± 0.018 (1 sigma) Ma and the age of the dike was 0.045 ± 0.009 , making Ceboruco among the youngest stratovolcanoes in western Mexico. Ages were determined for eight basaltic-andesite cinder cones NW and SE of Ceboruco, which define a NW-SE trend, consistent with regional faulting (Nelson, 1980). These transitional to OIB-like lavas (TiO₂ from 0.95 to 1.63 wt%) range in age from 0.012 ± 0.013 to 0.369 ± 0.014 Ma, and are thus both contemporaneous and older than volcanism at the main edifice of Ceboruco. Dates were also obtained on San Pedro, a dacite dome west of Volcán Ceboruco, and several surrounding cones and flows. Ages determined for the rhyolite at Los Ocotes (0.117 ± 0.010 Ma) and the basaltic-andesite at Volcán Tezontle (0.196 ± 0.077 Ma) are consistent with those reported in the literature (Ferrari et al., 2000 and Petrone et al., 2001). However the ages of the dacite at San Pedro (0.037 ± 0.013 Ma) and the basaltic-andesite shield volcano SW of San Pedro (0.293 ± 0.023 Ma), are significantly younger than previously reported (Ferrari et al., 2000). The shield volcano covers normal faults which cut through Cerro!

Las Tetillas, a rhyolitic dome dated at 2.3 ± 0.5 Ma (Gastil et al., 1979). The youthful age of the shield volcano indicates that faulting is constrained to be older than 0.293 Ma, as opposed to 1.1 Ma (Ferrari and Elguera, 2000). Two older rhyolitic ash flows in the region (one is SE of San Pedro and the other is SE of Volcán Ceboruco) were dated at 4.53 ± 0.026 and 4.19 ± 0.012 Ma, respectively. This is consistent with the published age of 4.2 ± 0.016 Ma (Richter et al., 1995) for a silicic ashflow near the town of Jomulco, suggesting that silicic ashflows may have been widespread in the region 4 - 4.5 Ma.

GEOQP-12 CARTEL

CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA DEL ÁREA AHUALULCO-MOCTEZUMA, CAMPO VOLCÁNICO DE SAN LUIS POTOSÍ

Maria de los Angeles Trejo Morán y Rodolfo Rodríguez Ríos
Instituto de Geología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Av. Dr. Manuel Nava No. 5, Zona Universitaria, San Luis Potosí
S.L.P., 78240, México
E-mail: rrios@uaslp.mx

El área de estudio se localiza aproximadamente a 40 Km en línea recta al NW de la ciudad de San Luis Potosí, esta zona se encuentra dentro de la Cuenca Mesozoica del Centro de México. En ella afloran rocas sedimentarias marinas del Cretácico Superior de la Formación Caracol, cubiertas discordantemente por rocas continentales y volcánicas del Terciario, las cuales pertenecen al Campo Volcánico de San Luis Potosí (CVSLP), este campo volcánico pertenece a la faja ignimbrítica mexicana. De acuerdo a los criterios petrológicos propuestos por Cameron y colaboradores (1980), el CVSLP corresponde a las facies de rocas calcialcalinas con alto contenido de K de la provincia magmática de la Sierra Madre Occidental, variando su composición principalmente de felsica a intermedia. La secuencia estratigráfica que se observa en el área es la siguiente "De la base a la cima las rocas que la componen son rocas sedimentarias de la Formación Caracol, los epiclasticos continentales de la Formación Cenicera Inferior, la Andesita Casita Blanca en su miembro Superior e Inferior de edad de 44.1 ± 2.2 Ma, Dacita Jacavaquero, Ignimbrita Membrillo, Latita portezuelo de edad de 30.6 ± 1.5 Ma, Riodacita Zapatero, Coignimbrita el Saus, Ignimbrita Panalillo de edad de 26.8 ± 1.2 Ma, Epiclasticos San Nicolás, Conglomerado San Nicolás y Basalto las Joyas".

Las fallas que se encuentran en el área de estudio son en su mayoría de tipo normal y de desplazamiento y se considera que son el resultado de la extensión reciente que ocurrió en el Terciario Medio, por lo que algunos autores sugieren que la zona pertenece a la provincia tectónica de "Cuencas y Sierras".

La composición química de las muestras obtenidas en el área de estudio nos da los siguientes resultados: el contenido de SiO₂ varía de 45.99% a 73.34%, el contenido de K₂O esta entre 2.24%-6.62% y el contenido de álcalis (Na₂O+K₂O) varía de 4.95% a 8.15%. Su clasificación varía según el diagrama "TAS" desde Basaltos a Riolitas. En base al diagrama de Irving y Baragar las rocas muestran un carácter que va de subalcalino a alcalino. También se puede observar por medio del diagrama A-B que estas muestras se presentan desde peraluminosas a metaluminosas.

Los principales minerales normativos calculados son los siguientes: cuarzo, ortoclasa y albita.

El ambiente tectónico de las rocas del área se define por el uso de los diagramas de discriminación tectónica, en los diagramas de Kay las muestras se encuentran clasificándose en un ambiente tectónico de arcos continentales y el basalto en un ambiente tipo Hawai, según Pearce se clasifican en un ambiente de arcos volcánicos sincolisión y de intraplaca.

GEOQP-13 CARTEL

CARTOGRAFÍA, PETROGRAFÍA Y GEOQUÍMICA DEL INTRUSIVO "CERRO LA SOLEDAD" EN LA PORCIÓN OCCIDENTAL DEL CINTURÓN CANDELA-MONCLOVA, PROVINCIA ALCALINA ORIENTAL MEXICANA

Cano-González, A.¹, Chávez-Cabello, G.^{1,2}, Morton-Bermea, O.³, Porras-Vázquez, M.A.¹, Tovar-Cortés, J.A.¹, Terrazas-Calderón, G.D.¹ y Valdez-Reyes, M.A.¹

¹ Facultad de Ciencias de la Tierra, UNANL

Apdo. Postal #104, Linares, NL., 67700, México

² Unidad de Ciencias de la Tierra, Instituto de Geología, UNAM
Apdo. Postal #1-742, Santiago de Querétaro, Qro., 76001, México

³ Instituto de Geofísica, UNAM, México

La Provincia Alcalina Oriental Mexicana (PAOM) consta de una serie de complejos magmáticos de composición predominantemente alcalina, orientados NW-SE y se extiende desde Sierra Blanca, USA, hasta Palma Sola, Veracruz, México. Los plutones más antiguos están el Norte con edades de 46 M.a. y de hasta 16 M.a. en el Sur. El área de interés corresponde al Cinturón Candela Monclova (CCM), localizado entre Coahuila y Nuevo León, éste presenta edades de 43 - 35 M.a. Para la PAOM se han determinado dos tipos de magmatismo: el más antiguo relacionado a la subducción de la placa Farallón bajo Norteamérica durante el Paleógeno y, el más reciente, asociado a un ambiente extensional durante el Neógeno. Para el CCM se han reportado estudios petrográficos y geoquímicos en cinco de los 13 cuerpos intrusivos que lo componen, estos son: el Cerro Marcelinos, Mercado, Imán, Colorado y Providencia, interpretándose como producto de subducción. El área de interés en este trabajo corresponde al intrusivo La Soledad, localizado en la parte más occidental del CCM. Por su ubicación, variación composicional y relaciones de emplazamiento de las fases ígneas reconocidas, éste plutón representa una parte clave para complementar la información

reportada. Se elaboró una cartografía geológica a detalle (1:10,000) y un muestreo petrográfico y geoquímico sistemático. El estudio petrográfico inicial indica que las rocas varían de cuarzo-sienitas hasta cuarzo-monzodioritas, y se encuentran intrusionando a la Formación Aurora del Cretácico medio. El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación regional sobre la composición, relación temporal de los eventos magmáticos con respecto a la deformación regional y el tipo de mecanismos de ascenso y emplazamiento que experimentaron los magmas en el CCM.

GEOQP-14 CARTEL

EL ORIGEN DE LA EPIDOTA EN LA ROCA FUNDIDA POR IMPACTO DEL CRÁTER CHICXULUB, MÉXICO

Lounejeva E. y Elias-Herrera, M.
Instituto de Geología, UNAM

La epidota es un mineral típico de rocas metamórficas, producto de metasomatismo de contacto y procesos hidrotermales. Sin embargo, la epidota magmática primaria fue encontrada en granitoides. En este trabajo se discute un posible origen magmático a raíz de impacto de unos cristales accesorios de la epidota e implicaciones para la cristalización de la roca.

El estudio se llevó a cabo sobre la muestra de roca holocristalina fundida por impacto proveniente del Intervalo 1391-1394 m del Pozo Chicxulub 1 (muestra C1N10). La roca de composición de un granitoide se compone principalmente por los fenocristales de plagioclasa, augita, feldespato alcalino y cuarzo. La lista de minerales accesorios incluye epidota, magnetita, hematita, esfena, apatita y escasos piritita y calcopiritita. La epidota está presente en la roca en tres formas diferentes: 1) cristales en forma de moños y cuñas (hasta 300 micras) con color de interferencia azul-amarillo anómalo, separados o en agregados, o rellenando cristales de plagioclasa tipo funda, 2) agregados de aspecto grumoso dispersos en la mesostasis de la roca, y 3) cristales esporádicos euhedrales poligonales (de hasta 200 micras) con bordes nítidos, relieve y colores de interferencia altos (rojo de 2do orden). El origen de estos últimos fue puesto en duda debido a su respuesta óptica poco común y su relación con el entorno.

Los criterios principales de distinción de epidota magmática no están bien definidos, pero la evidencia fuera de dudas es cuando la epidota forma fenocristales. Entre otras características se consideran importantes 1) el zoneamiento de epidota con núcleo rico en alanita, 2) textura ofítica en la cual la epidota al parecer sigue la cristalización de la hornblenda pero es previa o contemporánea a la biotita, e indirectamente 3) ausencia de alteración de plagioclasa o biotita como parte de procesos metamórficos.

La forma cercana a la euhedral y la presencia de microzoneamiento óptico observado en algunos casos ha permitido inferir un origen magmático primario para los cristales esporádicos de la epidota. La morfología euhedral de esta epidota primaria indica un crecimiento en perfecto equilibrio con el líquido residual.

Con base en los trabajos experimentales de la presencia de la epidota magmática primaria en la roca de fusión se infieren las siguientes condiciones iniciales de cristalización. La saturación en agua (>12%) es requerida para formar una fase contenedora de agua estructural como es el caso de la epidota. Las presiones bajas (< 6.5

kbar) y una alta fugacidad de oxígeno se pueden inferir por el relativamente alto contenido de hierro (Ps >22). La ausencia de granate o de alanita contribuye a la idea de presiones bajas. Una alta fugacidad de oxígeno extiende el rango de estabilidad de la epidota a temperaturas arriba del sólido de granitoide (>790°C); la presencia de cristales esqueléticos de hematita primaria esparcidos en la matriz también contribuyen a la idea de una alta fugacidad de oxígeno al iniciarse la cristalización.

GEOQP-15 CARTEL

EL TRABAJO DEL LUGIS Y SU PRESENCIA EN TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN MÉXICO

Gabriela Solís Pichardo, Ma. del Sol Hernández Bernal,
Teodoro Hernández Treviño, Juan Morales Contreras y Peter
Schaaf
Instituto de Geología, UNAM

Desde su fundación, el LUGIS ha contribuido ininterrumpidamente en el desarrollo de varios proyectos científicos que involucran a la geoquímica isotópica de Sr, Nd y Pb como parte de sus herramientas de investigación. Entre las finalidades propuestas por el laboratorio, una fue la de dar apoyo a estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado, objetivo que se ha venido cumpliendo cabalmente al ver los resultados que se han obtenido en la producción de tesis que incluyen temas isotópicos. Así mismo se han visto beneficiados investigadores de varias instituciones dentro y fuera de la UNAM, entre las que se cuentan principalmente: Instituto de Geología, UNAM, Instituto de Geofísica, UNAM, Centro de Investigaciones en Energía, UNAM, UABCS, Laboratorio de Geoquímica Marina, CINVESTAV, Depto. de Geología, CICESE y Universidad Michoacana, entre otras.

Tan sólo en los últimos dos años los materiales analizados el LUGIS han sido muy diversos al igual que su procedencia. Entre algunos ejemplos de rocas ígneas se tienen las intrusivas, de graníticas a granodioríticas, del Bloque de los Cabos en Baja California Sur, y las del Laramide de Sonora; rocas gabroicas de Baja California Sur; así como pegmatitas de Oaxaca y del Bayerischer Wald en Alemania. Entre las extrusivas, se han realizado análisis en muestras que afloran en lugares como la Sierra de Chichinautzin, la Provincia Volcánica Terciaria del Sur de México, diversos campos volcánicos en Coahuila y Querétaro y extensas regiones volcánicas como en Taxco, Gro. Cabe mencionar que también se han obtenido resultados isotópicos para importantes volcanes como el Chichón y el Tacaná. Muestras sedimentarias y basaltos tipo MORB del DSDP también han sido procesadas en el LUGIS. De proyectos en Perú se han recibido shoshonitas cuaternarias. En rocas metamórficas se han trabajado eclogitas del complejo Acatlán y rocas metabasálticas y metasedimentarias provenientes del estado de Puebla.

Ejemplos en otros materiales incluyen las recientes determinaciones isotópicas de Sr en agua de mar y ventilas hidrotermales en Punta Mita, Nayarit; así como en ostiones y dientes de tiburón de Baja California Sur. Se han procesado fluoritas asociadas a los yacimientos minerales en Taxco, Gro. para contribuir a determinar el origen de los fluidos hidrotermales. Los datos isotópicos de Pb para corales en el Mar Caribe también han sido de utilidad en investigaciones ambientales. Diversos fechamientos por el método U-Pb se han realizado en zircones del Complejo Oaxaqueño y de los intrusivos de Chiapas.

Aunado a ésto, en el último año se le ha dado énfasis al proyecto interno del laboratorio que consiste en estudiar las variaciones isotópicas temporales de Sr, Nd y Pb de los estratovolcanes Popocatepetl, Pico de Orizaba y Nevado de Toluca.

De esta manera, es tangible la diversidad de materiales geológicos tratados en el laboratorio, así como la amplia distribución, tanto espacial como temporal, de datos isotópicos obtenidos en el LUGIS. En un futuro esto nos permitirá generar una base amplia de datos isotópicos para el país que contribuya a interpretaciones tectónicas regionales.

GEOQP-16 CARTEL

ESTUDIO GEOQUÍMICO DEL CAMPO VOLCÁNICO ACATLÁN, JAL.

Maldonado-Sánchez Ma. G.¹, Rosas-Elguera, J.² y Schaaf, P.¹

¹ Instituto de Geofísica, UNAM

² Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad de Guadalajara

El Campo Volcánico Acatlán (CVA) se encuentra en la porción occidental de la Faja volcánica Transmexicana dentro del Bloque Jalisco; es un campo de edad cuaternaria constituido por domos riolíticos, lavas y conos andesíticos ubicado en una zona de relevo entre los sistemas de fallas que forman los semigrabenos de Ameza y Zacoalco. En este campo destaca el emplazamiento sobre escarpes de fallas, bloques basculados y conos volcánicos, el depósito de la Ignimbrita Acatlán fechada en 0.66 ± 0.02 Ma por K-Ar en roca total. Esta unidad cubre aproximadamente 300 km² y se caracteriza por presentar zoneamiento de la base a la cima, evidenciada por la presencia de pómez color blanco en la parte inferior y pómez negra en la parte superior, observándose una zona de mezcla en la porción intermedia. Cerca de la fuente, la ignimbrita Acatlán sobreyace a una andesita de piroxeno con xenocristales de hasta 2 cm de diámetro y se encuentra cubierta por una andesita de piroxeno y olivino.

El análisis geoquímico por Fluorescencia de Rayos X de las diferentes unidades que constituyen el CVA, indican que las concentraciones de SiO₂ para las rocas riolítico-dacíticas, incluyendo la pómez silícica de la Ignimbrita Acatlán, oscila entre 70.5 wt% y 71.51 wt% y para las rocas de composición andesítica y andesítico-basáltica, el rango varía de 54.8 wt% a 65.08 wt%.

Los contenidos de K₂O de las unidades se encuentran entre 1.8 wt% (andesita) y 5.5 wt% (pómez ríolítica), y junto con los datos de los elementos mayores, caracterizan a las rocas de este campo como subalcalinas de la serie calco-alcalina.

Para determinar la procedencia de los magmas de las unidades del CVA, se están procesando las muestras para isotopía de Sr, Nd y Pb.

GEOQP-17 CARTEL

ESTUDIO PETROLÓGICO Y VULCANOLÓGICO DE LOS PRODUCTOS MONOGENÉTICOS Y FISURALES, DE LA SIERRA CHICHINAUTZÍN TOLUCA, MÉXICO

Meriggi Lorenzo, Conticelli Sandro, Capra Lucia y Vaggelli Gloira

Instituto de Geofísica, UNAM

El presente estudio abarca la porción centro-occidental de la Sierra Chichinautzin (SCh), cerca del Volcán Nevado de Toluca. En la SCh se han identificado más de 200 volcanes monogenéticos (conos de ceniza y/o escoria, lavas fisurales y domos), con edades que varían entre 40,000 y 2,000 años (Márquez A. et. al, J. Volcanol. Geotherm. Res. 93: 125-150, 1999). Su origen ha sido asociado a la tectónica (distensiva y transcurrente) del área, donde el lineamiento Este-Oeste de algunos de los conos (ej. Los Cuates, Volcán Negro-Volcán Cuautl, Tenango-Tres Cruces, entre otros), puede relacionarse con el "Sistema de Fallas Tenango" (García Palomo et. al. Tectonophysics 318: 281-302, 2000).

Con base en el análisis morfológico de los diferentes conos mediante fotografías aéreas, se distinguió una población de conos con alto grado de erosión (más viejos) y otra de conos con menor grado de erosión (más jóvenes). La presencia en el área de estudio, de la Pómez Toluca Superior, depósito de caída cuya edad es de 10,500 años A.P. (Macías and Arce, EOS Trans. Am. Geoph. Union; Fall Meeting; San Francisco USA, Dec. 8-12, 1997; Arce, Master Thesis: UNAM, 99p., 1999), permitió subdividir la población de conos más jóvenes en dos grupos: uno cuya edad es <10,500 años A.P. y el otro con edad >10,500 años.

Se analizaron muestras de lava, escoria y cenizas representativas de 21 conos diferentes. Estas principalmente son de composición básica (<55% SiO₂) e intermedia (60% SiO₂), aunque en la zona meridional se encontraron algunos productos de composición dacítica. En el diagrama de clasificación Alkali-Sílice (TAS; LeBass et. al., J. Petrology 27: 745-750, 1986), los productos se ubican en el límite de la línea que divide a los productos alcalinos y sub-alcalinos. Los productos del Volcán Santa Cruz, presentan un elevado contenido en K₂O, por lo que en el diagrama TAS se ubican en el campo de las rocas shoshoníticas.

Todos los productos volcánicos >10,500 años y <55 wt.% de SiO₂, están constituidos por fenocristales y microfenocristales de Olivino (Ol)>Clinopiroxeno (Cpx)>>Ortopiroxeno (Opx). La roca 55 - 62 wt.% SiO₂ presentan fenocristales de Cpx>Opx, y escasos microfenocristales de olivino. Ambas rocas tienen una matriz microlítica constituida de plagioclasas y vidrio.

De otro lado, entre los productos más jóvenes (<10,500 años), las lavas presentan fenocristales de Cpx>>Opx y las escorias presentan Cpx>Ol>>Opx, ambas con una matriz de plagioclasas y vidrio. En estas rocas también se observan xenocristales de cuarzo con bordes de reacción constituidos de piroxenos, plagioclasa con texturas de tamiz y relictos de cristales de hornblenda.

La interpretación de los diagramas de los datos químicos y la observación de las láminas delgadas sugieren que la cristalización fraccionada fue el proceso magmático predominante, con algunas evidencias de asimilación y mezcla de magmas.

GEOQP-18 CARTEL

**PETROGRAFIA Y GEOQUÍMICA DEL INTRUSIVO
CERRO MERCADO, CINTURÓN CANDELA-
MONCLOVA, PROVINCIA ALCALINA ORIENTAL
MEXICANA**

Terrazas-Calderón, G.D.¹, Chávez-Cabello, G.^{1,2}, Morton-Bermea, O.³, Porras-Vazquez, M.A.¹, Valdez-Reyes, M.A.¹, Cano-González, A.¹ y Tovar-Cortès, J.A.¹

¹ Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL

Apdo. Postal #104, Linares, N.L., 67700, México

² UNICIT, Instituto de Geología, UNAM

Apdo. Postal #1-742, Santiago de Querétaro, Qro., 76001, México

³ Instituto de Geofísica, UNAM

México, D.F., 04510, México

El cerro Mercado es el intrusivo más grande, mejor expuesto y menos alterado de los cuatro plutones existentes en la parte oeste del Cinturón Candela Monclova (CCM), localizado al norte de la Provincia Alcalina Oriental Mexicana (PAOM). Debido a lo anterior, representa un cuerpo ideal para estudios detallados sobre geoquímica, mecanismos de ascenso y emplazamiento de magmas. En el presente trabajo se efectuó una cartografía geológico-estructural detallada, así como un muestreo petrográfico y geoquímico amplio, con el fin de obtener información concluyente sobre la evolución geoquímica y estructural del Cerro Mercado y así, entender su significado dentro del CCM y a su vez dentro de la PAOM. En primera instancia, se observa una estructura emplazada forzosamente que generó una aureola tectónica bastante amplia, con presencia de fallas de empuje hasta a un kilómetro de distancia del contacto intrusivo-roca encajonante. Los resultados petrográficos indican la existencia de cuarzomonzonitas, monzonitas y dioritas, que presentan tanto foliaciones magmáticas como tectónicas. Como la mayoría de los intrusivos del CCM, el Cerro Mercado se emplazó generando espacio dentro de rocas del Cretácico inferior y medio, representado por las Formaciones Cupido y Aurora, ocasionando una deformación menor sobre las Formaciones Kiamichi y del Grupo Washita del Cretácico superior. Al igual que los intrusivos Cerros Marcelinos, Providencia, Imán y Colorado, el plutón del Cerro Mercado, hasta lo que se conoce, geoquímicamente representa un intrusivo relacionado con la fusión de una placa oceánica bajo el borde oeste de Norteamérica durante el Paleógeno. El estudio detallado de la amplia aureola tectónica presente en este plutón, será de gran importancia en la interpretación de los mecanismos de ascenso y emplazamiento de magmas, así como para entender la relación temporal entre los emplazamientos y la deformación regional en el NE de México.

GEOQP-19 CARTEL

**PETROGRAFÍA Y GEOQUÍMICA DEL INTRUSIVO
CERRO PROVIDENCIA, CINTURÓN CANDELA-
MONCLOVA, PROVINCIA ALCALINA ORIENTAL
MEXICANA**

Valdez-Reyes, M.A.¹, Chávez-Cabello, G.^{1,2}, Morton-Bermea, O.³, Porras-Vazquez, M.A.¹, Cano-González, A.¹, Tovar-Cortès, J.A.¹ y Terrazas-Calderón, G.D.¹

¹ Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL

Apdo. Postal #104, Linares, NL., 67700, México

² Unidad de Ciencias de la Tierra, Instituto de Geología, UNAM

Apdo. Postal #1-742, Santiago de Querétaro, Qro., 76001, México

³ Instituto de Geofísica, UNAM, México

El Cerro Providencia pertenece al conjunto de trece intrusivos alineados E-W que componen al Cinturón Candela-Monclova (CCM). El CCM se localiza dentro de la Provincia Alcalina Oriental Mexicana (PAOM) y varía en edades que van desde 43 a 35 Ma. Dentro de la PAOM se han encontrado magmas con firmas geoquímicas diferentes, por un lado se presenta un tipo de magmatismo asociado a subducción y por el otro se presenta un magmatismo con firma de extensión, este último más joven. Sin embargo, son pocas las áreas donde se ha determinado la coexistencia de rocas con diferente fuente magmática, este es el caso de la Sierra de San Carlos y la Sierra de Tamaulipas. En el CCM se realizó un trabajo que señala la presencia de magmas relacionados a procesos de subducción, pero es necesario realizar más trabajos que definan si ésta misma fuente corresponde para todo el CCM. Con el objetivo de cumplir lo anterior, en el intrusivo del Cerro Providencia se realizó una cartografía geológica, muestreo petrográfico y geoquímico, para definir las variaciones composicionales presentes así como la estructura del cuerpo intrusivo. La clasificación petrográfica de las muestras indica la presencia de monzonitas que intrusionan principalmente a la Formación Aurora, Kiamichi y al Grupo Washita, rocas del Cretácico medio al superior. Los resultados de la geoquímica se compararon con los de un estudio reciente observándose variaciones menores. El presente trabajo forma parte de un estudio regional, que tiene como meta el determinar las fuentes magmáticas presentes en el CCM y su relación temporal con respecto a la deformación regional.

GEOQP-20 CARTEL

**TÉCNICAS DE MUESTREO Y PREPARACIÓN DE
MUESTRAS PARA ESTUDIOS DE GEOQUÍMICA Y
GEOCRONOLOGÍA. (LABORATORIO DE
SEPARACIÓN DE MINERALES Y TALLER DE
MOLIENDA DEL LUGIS.)**

Teodoro Hernández T., Consuelo Macías R., Gabriela Solís P., Juan Julio Morales C. y María del Sol Hernández B.
Instituto de Geofísica, UNAM

El presente trabajo tiene como objetivo principal dar a conocer las técnicas y procedimientos de preparación de muestras para geoquímica isotópica y geocronología utilizados en el LUGIS, así como los equipos que componen el Taller de Molienda de muestras y el Laboratorio de Separación de Minerales.

Las actividades primarias para la preparación de una muestra comienzan desde el muestreo en campo. Se toman en cuenta criterios ideales que nos permiten coleccionar las muestras adecuadamente sin riesgo de que la muestra no sirva, ya sea por estar alterada o por no tener el volumen adecuado, además de que sea representativa para un análisis geoquímico. El siguiente paso es saber qué análisis geoquímico o método geocronológico se le va a realizar a la muestra coleccionada, ya que de acuerdo a esto será el tipo de equipo que se utiliza para triturar la muestra con el fin de evitar contaminación secundaria, producto del desgaste de las máquinas.

Para hacer concentrados de minerales índice, se requiere de un volumen de roca adecuado, que nos permita obtener los gramos o miligramos deseados. En dicho caso, se requiere de un tratamiento correcto en la trituración para no romper los cristales, por lo que también se utilizan equipos de quebrado adecuados. Otro aspecto relevante son los criterios de limpieza y de contaminación de los equipos durante el proceso de triturado, alicuotizado y separado de minerales, evitando así presencia de contaminantes de las muestras anteriores.

Por último es importante saber los criterios de la homogeneización y alicuotizado de las muestras con el fin de obtener muestras representativas de los macizos rocosos en estudio.

En el LUGIS se aplican técnicas para la preparación mecánica de muestras. Los criterios sobre las diferentes técnicas se han enriquecido por varios investigadores y técnicos que han aportado sus experiencias, con el fin de conformar los Talleres de Molienda y el Laboratorio de Separación de Minerales con equipos adecuados. Actualmente se cuenta con las instalaciones más completas en su género en México.