

Sesión regular

# **Geoquímica y petrología**

Organizadores:

María Teresa Orozco Esquivel  
Martín Valencia Moreno

GEOQP-1

## MÉTODO RÁPIDO DE SEPARACIÓN DE MINERALES PESADOS, PARA OBTENER EDADES DE ROCAS POR EL MÉTODO DE U-PB.

Hernández Treviño J. Teodoro<sup>1</sup> y López-portillo Purata Melissa<sup>2</sup><sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM<sup>2</sup>Facultad de Ciencias UNAM.

thi@geofisica.unam.mx

Actualmente el método geocronológico de mayor recurrencia para los geocientíficos mexicanos es el de U-Pb en circones, por su versatilidad para la obtención de edades absolutas y relativas en rocas ígneas, sedimentarias y metasedimentarias. Las nuevas técnicas desarrolladas utilizando equipos como LA ICP MS o TIMS, requieren cantidades de cristales mínimas, por ejemplo; para obtener una edad absoluta de una roca ígnea se requieren de 1 a 50 cristales, para rocas sedimentarias y metasedimentarias se requieren 200 cristales. Atendiendo que se requieren pocos cristales para obtener la edad de una roca, es importante que los concentrados sean obtenidos pulcramente, sin riegos de que se contaminen en distintos aditamentos utilizados en las técnicas mixtas de separación de minerales. Para evitar estas posibles contaminaciones es importante disminuir la manipulación de las muestras en distintos equipos e instrumentos. Los tamaños microscópicos de los circones no permiten que se observen macroscópicamente, por lo que al limpiar equipos e instrumentos nunca habrá un control absoluto, lo que se puede traducir a una contaminación de nuestro concentrado mineral obteniendo datos erróneos e interpretaciones sin contexto. El método que se propone en este trabajo está basado en aprovechar las propiedades de densidad que tienen los circones, pero lo más relevante de esta técnica es que cumple con las características necesarias para obtener concentrados de circones 100% libres de contaminación de minerales pesados de otras muestras, los tiempos de concentración son mínimos de 2 a 3 horas, los instrumentos que se utilizan son de bajo costo, el volumen de agua utilizado es bajo, aproximadamente se utilizan entre 4 y 6 litros, en comparación con el volumen de agua mayor a 1000 lts que utiliza la mesa Wilfley para una sola muestra...

GEOQP-2

## DETERMINACIÓN DE URANIO, TORIO Y ELEMENTOS DE LAS TIERRAS RARAS MEDIANTE ABLACIÓN LÁSER CON ESPECTROMETRÍA DE MASAS CON PLASMA ACOPLADO INDUCTIVAMENTE PARA EL DESARROLLO DE MÉTODOS TERMOCRONOLÓGICOS DE BAJA TEMPERATURA

Fernández Catá Geyser y Solé Viñas Jesús

Instituto de Geología

geyserfc@geologia.unam.mx

La geocronología y la termocronología proporcionan datos de la edad de los eventos geológicos y de las velocidades de los procesos geológicos. Las técnicas termocronológicas que incluyen los métodos Rb-Sr, U-Pb, K-Ar, 40Ar-39Ar, trazas de fisión y (U-Th-Sm)/He, han permitido a los científicos de las Ciencias de la Tierra describir exactamente la evolución de tiempo y temperatura de muestras de rocas de diferentes orígenes. En el Laboratorio de Gases Nobles del Instituto de Geología de la UNAM se están desarrollando varios métodos termocronológicos, financiados por el proyecto 240226 de Conacyt, entre los que se encuentra el método de termocronología de baja temperatura (U-Th-Sm)/He in situ. Para el desarrollo de este método es necesario conocer la concentración uranio, torio y samario en los minerales de interés. El método analítico que se utiliza es la ablación láser con espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (LA-ICP-MS). Como valor agregado de estas mediciones se puede obtener la concentración de todos los elementos de las Tierras Raras, que permiten realizar interpretaciones petrogenéticas. En el Laboratorio de Gases Nobles se cuenta con un sistema experimental para realizar mediciones de elementos químicos por LA-ICP-MS. El sistema está compuesto por un láser de excímero Analyte 193 y el equipo ICP-MS PlasmaQuad 3. Se utiliza helio como gas de acarreo que se mezcla con argón a la entrada del ICP. Se comparó la sensibilidad analítica usando diferentes diámetros del haz del láser (30 a 100  $\mu\text{m}$ ), ablación puntual y por escaneo, diferentes valores de la fluencia (4-6  $\text{J}\cdot\text{cm}^{-2}$ ) y de la frecuencia de disparo (5-20 Hz). En cuanto al ICP-MS se graduaron los flujos de gas, la energía del plasma, la posición de la antorcha respecto al cono de muestreo, y se optimizó la óptica de iones. Finalmente se consiguió una sensibilidad entre 200 y 1000 cps/ppm para las Tierras Raras, U y Th. En el desarrollo de la metodología para determinar estos elementos se evaluaron varios materiales con propiedades y concentraciones conocidas para utilizarlos como referencia en la calibración de la metodología: dos vidrios del NIST (610 y 612), el apatito de Cerro de Mercado (Durango) y cristales de circon y allanita de la mina de El Muerto (Oaxaca). En este trabajo se presentan los resultados obtenidos para estos materiales, las curvas de eficiencia de la medición en función de la masa del elemento, la reproducibilidad de los resultados obtenidos y la exactitud comparando con otros métodos experimentales y resultados publicados por otros autores. El objetivo principal de estas mediciones es obtener concentraciones con exactitud suficiente para ser usadas en el cálculo del geocronómetro (U-Th-Sm)/He.

GEOQP-3

## PRIMEROS AVANCES EN EL DESARROLLO DE LA TERMOCRONOLOGÍA (U-TH)/21NE EN MÉXICO

Díaz Velázquez Alberto y Solé Viñas Jesús

Instituto de Geología, UNAM, UNAM

soyloqueves85@gmail.com

La termocronología nos permite calcular edades y las velocidades de los procesos geológicos, así como obtener datos adicionales como la temperatura de cierre de un mineral. Las técnicas que incluyen estos conceptos han permitido estudiar y conocer cómo han evolucionado los sistemas geológicos a través del tiempo y la relaciones causa-efecto de los fenómenos involucrados. El estudio de los isótopos nucleogénicos de neón se remonta a mediados del siglo XX, cuando se observó que en muestras que presentaban concentraciones de uranio y torio significativas, había cantidades de este gas noble superiores a lo esperado. Esto inició una serie de investigaciones que revelaron que los isótopos nucleogénicos se forman debido fundamentalmente a reacciones ( $?,n$ ) y ( $?,p$ ) en elementos químicos que normalmente no son emisores alfa, pero que bajo el efecto de la radiación de elementos circundantes como uranio y torio producen este tipo de reacciones. Igualmente se observaron reacciones ( $n,?$ ) y ( $n,?$ ) que ocurren en menor cuantía y también originan isótopos de neón. En el marco del proyecto Conacyt 240226 (termocronología de gases nobles) se pretende desarrollar una metodología analítica para la medición del  $^{21}\text{Ne}$  que permitirá el uso de este isótopo como termocronómetro. Se presentan los resultados de las mediciones de los isótopos de neón de varias muestras de la pegmatita El Muerto, Telixtlahuaca (Oaxaca). Se utilizaron dos espectrómetros de masas de gases nobles, MM1200B y MAP 216. La finalidad de estas mediciones es obtener la concentración de  $^{21}\text{Ne}$  cosmogénico. La calibración se basa en la concentración y las relaciones isotópicas del Ne en el aire. La determinación de las concentraciones de uranio y torio en la muestra se realizará por LA-ICP-MS, sistema compuesto por un láser excímero Analyte 193 y el equipo ICP-MS PlasmaQuad 3. Esto permitirá establecer la cantidad de  $^{21}\text{Ne}$  nucleogénico que se produce en los minerales que se estudian, principalmente zircón y allanita, a la vez que se obtienen valores que servirán como referencia para el desarrollo de la metodología analítica.

GEOQP-4

## APLICACIÓN DE LA GEOCRONOLOGÍA U-PB E ISOTOPIA DE LU-HF EN ESTUDIOS DE PROCEDENCIA SEDIMENTARIA. EL CASO DEL TERRENO GUERRERO, RESULTADOS PRELIMINARES.

Ortega Flores Berlaine, Solari Luigi y Ortega Obregón Carlos

Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

berlaine@geociencias.unam.mx

El terreno Guerrero comprende un área que cubre aproximadamente la tercera parte del actual continente mexicano. Está constituido por sucesiones volcánicas submarinas de arco, del Jurásico Tardío-Cretácico Temprano, las cuales fueron depositadas sobre un basamento heterogéneo, formado por rocas pre-Jurásico Tardío. En algunos sectores las sucesiones estratigráficas derivadas del arco descansan discordantemente sobre meta-areniscas siliciclásticas del Triásico Superior, tal como la Formación Zacatecas y el Complejo Arteaga, o sobre rocas volcánoclasticas del Jurásico Medio (Formación La Pimienta). Sin embargo, en la cuenca de tras-arco, detritos derivados del arco fueron parcialmente depositados sobre una incipiente corteza oceánica. Debido a esta heterogeneidad en el basamento del terreno Guerrero, se han sugerido varios modelos acerca de su origen y evolución. Adicionalmente a los estudios básicos de petrografía y geocronología U-Pb, la aplicación de una nueva técnica como la isotopía de Hf representa una herramienta muy útil para constreñir los magmas fuente de procedencia. Con el objeto de conocer la relación que guarda el terreno Guerrero con el antiguo margen continental paleo-Pacífico, se analizaron circones de sucesiones detríticas pre-Jurásico Tardío como el Complejo Arteaga, la Formación Zacatecas y otras unidades correlativas siliciclásticas del centro de México (Complejo El Chilar y Formación Charcas), consideradas, en parte, el basamento del terreno Guerrero. Los circones de rocas detríticas de ambos márgenes de la cuenca de tras-arco, Arperos, también se analizaron con el fin de delimitar la influencia del arco volcánico y del dominio continental. Las rocas del Triásico Superior contienen cuatro poblaciones de circones detríticos (1650-1300 Ma, 1250-900 Ma, 700-450 Ma y 300-210 Ma) que arrojan valores de  $^{207}\text{Hf}$  que varían desde muy negativos ( $^{207}\text{Hf} -20$ ) hasta valores positivos ( $^{207}\text{Hf} 10$ ). Las sucesiones triásicas contienen circones que sugieren que los eventos magmáticos que los formaron involucraron un mayor reciclaje cortical. Por otra parte, los circones detríticos contenidos en sucesiones del Jurásico Superior-Cretácico Inferior, contienen cinco poblaciones (1250-900 Ma, 700-450 Ma, 300-210 Ma, 200-160 Ma, 159-114 Ma) y entregan valores de  $^{207}\text{Hf}$  que varían entre  $^{207}\text{Hf} -4$  y  $^{207}\text{Hf} 6$ . Los valores de  $^{207}\text{Hf}$  en circones de rocas del Jurásico Superior-Cretácico Inferior, son menos variables que los valores de  $^{207}\text{Hf}$  en las sucesiones triásicas. Sin embargo, los valores negativos de  $^{207}\text{Hf}$  indican que sí hay reciclaje cortical, aunque menos abundante y de un componente cortical más juvenil que también está presente en rocas triásicas. Estos resultados sugieren que el terreno Guerrero no es un elemento tectónico independiente del margen continental paleo-Pacífico, y que las rocas de su basamento fueron también recicladas en los componentes del arco volcánico, pues aunque se tienen circones con edades de

cristalización más jóvenes (159-114 Ma), éstos entregan valores negativos de  $\delta^{18}\text{O}$ , muy similares que en las rocas del basamento, indicando, posiblemente, una fuente magmática de la cual cristalizaron con la misma componente isotópica.

## GEOQP-5

### CARACTERIZACIÓN DE CONDROS BARRADOS DE OLIVINO EN LA METEORITA ALLENDE MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS NO DESTRUCTIVAS

Montoya Pérez Miguel Ángel<sup>1</sup>, Cervantes de la Cruz Karina Elizabeth<sup>2</sup> y Ruvalcaba Sil José Luis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, UNAM

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM

<sup>3</sup>Instituto de Física, UNAM

angelmp@ciencias.unam.mx

Desde su descubrimiento, los asteroides han sido vistos como restos de la formación planetaria (Demeo y Carry, 2014). Las condritas son un tipo de meteorita que se clasifican de acuerdo a su constitución química y la caracterización petrológica de sus componentes (Van Schmus y Wood, 1966). Los condros son los componentes que caracterizan a las condritas. En particular, los condros barrados de olivino están formados por cristales dendríticos de olivino que forman una textura en enrejado. El trabajo experimental de Cervantes (2009) sugiere que el ancho de las barras de los fundidos tipo condros BO dependen de la fusión total o parcial del material precursor y esto es directamente proporcional a la cantidad de energía bajo la que se formaron. El objetivo del trabajo es caracterizar los condros barrados de olivino de la condrita Allende a partir del estudio morfológico del ancho de sus barras y su composición mineralógica. Los resultados obtenidos muestran que el ancho de las barras presenta un rango de valores entre los 5  $\mu\text{m}$  y 10  $\mu\text{m}$ . Mientras que los análisis químicos y mineralógicos, partiendo de los resultados de SEM y microRaman indican que las barras de los condros están compuestas por olivino rico en magnesio. En algunos casos pueden estar presentes zonas de clinopiroxenos y algunos minerales accesorios como plagioclasas. También se presenta la implementación de un nuevo método de análisis de condro total en muestras de lamina delgada por fluorescencia de rayos X (XRF) in situ con el equipo SANDRA (Sistema de Análisis No Destructivo por Rayos X) en el Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y la Conservación del Patrimonio Cultural (LANCIC-IF).

## GEOQP-6

### CARTOGRAFÍA Y PETROLOGÍA DE LA ANORTOSITA DE CACAOTEPEC, COMPLEJO OAXAQUEÑO, SUR DE MÉXICO.

Valencia Morales Yuly Tatiana y Ortega Gutiérrez Fernando  
Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, IGL, UNAM  
yutanavm@gmail.com

Las anortositas de tipo masivo, con manifestaciones menores de rocas básicas asociadas, corresponden a las ocurrencias anortosíticas más grandes del mundo. Por lo general, este conjunto litológico se encuentra espacialmente asociado a rocas ricas en potasio, recibiendo el nombre de suite AMCG (anortosita-mangerita-charnoquita-granito), cuyo estudio al rededor del mundo ha sido fundamental para entender la génesis, procesos y evolución de la corteza continental proterozoica. La anortosita Cacaotepec, en el Complejo Oaxaqueño, corresponde a una anortosita de tipo masivo. Edades de emplazamiento y de metamorfismo sobreimpuesto en facies granulita de 1010 y 990 Ma, respectivamente, han sido asignadas al extremo norte de este cuerpo localizado entre Huitzo y Telixtlahuaca. Sin embargo, su extensión, variaciones litológicas, estructura interna, relaciones espaciales con otras unidades y edades de la suite, se han mantenido pobremente documentadas. En este trabajo se presentan los resultados parciales de la cartografía (a escala 1:10.000), petrografía y geoquímica de elementos mayores de la anortosita Cacaotepec y las rocas asociadas. Así, en el área de estudio, este cuerpo se encuentra compuesto por anortositas y leucogabros, asociados a gabronoritas y a rocas graníticas de composición charnoquítica y cuarzo-jotunítica. La anortosita, expuesta en un área aproximada de 67 Km<sup>2</sup>, muestra variaciones en tamaño de grano, color, composicionales y estructurales, observándose masiva principalmente hacia el interior del cuerpo y foliada hacia los bordes del mismo, en donde la foliación es definida por el aumento en el contenido de piroxenos, variando a composiciones más leucogabroicas y finalmente a composiciones gabronoríticas. Sin embargo, es posible encontrar también bloques de composiciones gabronoríticas inmersos en el cuerpo anortosítico. Los contactos entre estas rocas y las rocas graníticas se encuentran pobremente expuestos, sin embargo en los lugares observados se expone una relación intrusiva. Petrográficamente, las anortositas son rocas de grano grueso a medio, constituidas por plagioclasa (>90%) + Px, con cantidades variables de óxidos de Fe-Ti, sulfuros y apatitos. Las rocas leucogabroicas, se encuentran compuestas por Pl + Hbl (siendo reemplazada por Bt + Chl + Ep + Cal) + Op (óxidos de Fe-Ti principalmente) + Ap; mientras que las rocas máficas, por Pl + Opx + Cpx + Ap + Op ± Qtz, con Hbl, Bt, Zo y Czo como productos de alteración de los piroxenos. Las rocas graníticas, por otra parte, están constituidas por Pl + Kfs + Qz + Px, las cuales se encuentran alterándose a Hbl, Bt, Chl, Ep y Zo. Respecto a su química, las anortositas y rocas leucogabroicas presentan contenidos altos en SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y álcalis, contenidos

bajos en K<sub>2</sub>O, FeOTOTAL, TiO<sub>2</sub> y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Las rocas máficas poseen contenidos bajos en SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y K<sub>2</sub>O, mostrando alto FeOTOTAL, TiO<sub>2</sub> y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Mientras que las rocas graníticas poseen contenidos moderados de SiO<sub>2</sub> y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, altos en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, álcalis y K<sub>2</sub>O y bajos en FeOTOTAL y TiO<sub>2</sub>.

## GEOQP-7

### EVIDENCIAS DEL ARCO MAGMÁTICO DEL CARBONIFERO EN EL NE DE MÉXICO

Alemán Gallardo Eduardo Alejandro<sup>1</sup>, Ramírez Fernández

Juan Alonso<sup>2</sup> y Rodríguez Díaz Augusto Antonio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Tierra de la UANL, FCT - UANL

<sup>2</sup>Instituto de Geofísica - UNAM

ealeman.gallardo@gmail.com

El Anticlinorio Huizachal-Peregrina ubicado al W de Cd. Victoria, en el estado de Tamaulipas, exhibe un amplio catálogo de litologías, cuyas unidades de mayor extensión han sido ampliamente estudiadas y un conjunto de unidades magmáticas de dimensiones menores cuyas implicaciones geológicas no han sido del todo aclaradas. Dentro de estas unidades de menor extensión se encuentran dos cuerpos magmáticos de composición félsica, que han sido asociados al arco magmático del Carbonífero de la margen NW de Gondwana. Al primero se le ha denominado Tonalita Peregrina y se encuentra en contacto tectónico entre las unidades metamórficas del Precámbrico y Paleozoico. El segundo, la riolita de la Fm. Aserradero, está ubicado entre la secuencia sedimentaria paleozoica. Las unidades magmáticas ácidas señaladas representan los objetos de estudio en este trabajo, pues se pretende establecer sus similitudes o diferencias petrológicas, además de generar nuevos valores de datación radiométrica, ya que la información disponible presenta un alto grado de incertidumbre. En este trabajo se pretende también establecer, en base a las dataciones y caracterización geoquímica, una correlación con cuerpos magmáticos de edades similares ubicados al sur de México pertenecientes al complejo Acatlán para de esta manera, lograr reconstruir el arco magmático generado durante el Permo-Carbonífero, asociado al ensamble de Pangea, y contribuir de esta manera a la reconstrucción del basamento Paleozoico de nuestro país.

## GEOQP-8

### MAGMATISMO PÉRMICO EN LA SIERRA MADRE ORIENTAL: GEOCRONOLOGÍA DEL GRANITO MAXALA, VERACRUZ, MÉX.

Martínez Sánchez Luz Esmeralda<sup>1</sup>, Hernández Treviño Teodoro<sup>2</sup>, Villanueva Lascaraín Daniel<sup>3</sup>, Solari Luigi<sup>4</sup>, Díaz López Luis Fernando<sup>5</sup> y Solís Pichardo Gabriela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán Ciencias de la Tierra, I.P.N

<sup>2</sup>Laboratorio Universitario de Geoquímica Isotópica L.U.G.I.S., Instituto de Geofísica U.N.A.M

<sup>3</sup>Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geofísica U.N.A.M

<sup>4</sup>Centro de Geociencias, U.N.A.M

lemsgeo@gmail.com

El Plutón Maxala se ubica en el límite de los estados de Hidalgo y Veracruz, sobre el Río Mimihahuaco y forma parte del basamento de la Sierra Madre Oriental (SMO). Sus relaciones estratigráficas no son claras en la localidad de estudio, sin embargo, se infiere un contacto por falla con la Fm. Huizachal del Noriano-Hettangiano. En el presente trabajo, se muestran por primera vez análisis petrográficos, geoquímicos y geocronológicos de este granito, el cual anteriormente fue designado e interpretado como una localidad del Gneis Huiznopala (que forma parte del basamento cristalino Grenvilliano de la región). Los estudios macroscópicos indican que se trata de un granito de textura fanerítica con cuarzo y feldespato potásico como fases minerales principales. Contiene abundancia de ensambles hexagonales de biotita que en ocasiones presentan alteración. La textura sinagénica de este granito está cortada por una deformación frágil – dúctil representada por una textura cataclástica y la presencia de pseudotaquilitas que se encuentran rellenando las fracturas y sirven como aglutinante de los fragmentos producto del proceso cataclástico. Las observaciones microscópicas confirman la presencia de las pseudotaquilitas y muestran que los fenocristales de cuarzo en ocasiones presentan extinción ondulante. Los fenocristales de plagioclasa presentan perfitas de reemplazamiento de tipo chessboard y en llamas, además de sericitización; los anfíboles se alteran a clorita y epidota. Las fases minerales plagioclasa y clorita presentan microfallas y crenulación que se distinguen por la deformación en las maclas y exfoliación, respectivamente. El estudio de campo y el análisis petrográfico divide al granito en dos unidades, tanto por el grado de alteración mineral, como por la diferencia en el grado de deformación frágil. Se obtuvieron edades de cuatro muestras, dos ígneas intrusivas félsicas y dos sedimentarias terrígenas, utilizando el método U – Pb, mediante LA – ICP – MS. Para las muestras de rocas ígneas los zircones procesados, arrojan edades entre los 300 millones de años (Ma) y 270 Ma, indicando un magmatismo perteneciente a los periodos Carbonífero y Pérmico. Mientras que los zircones detríticos de las muestras sedimentarias indican edades entre los 340 Ma y 1100 Ma. De acuerdo con estos resultados se concluye que el Granito Maxala, pertenece al Cinturón de granitoides Permo – Triásico que se extiende desde el norte de México hasta Chiapas que presenta una orientación principal NW – SE e intrusiva rocas metamórficas de edad Grenvilliana; su origen se relaciona con la fragmentación de Pangea.

## GEOQP-9

## TECTÓNICA POLIFÁSICA Y VOLCANISMO BIMODAL EN LA ZONA DE TRANSICIÓN ENTRE LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL Y LA FAJA VOLCÁNICA TRANS-MEXICANA AL NORTE DE GUADALAJARA, JALISCO.

Silva Fragoso Argelia<sup>1</sup>, Ferrari Luca<sup>2</sup>, Orozco Esquivel Teresa<sup>2</sup>,  
López Martínez Margarita<sup>3</sup> y Martínez Reséndiz Vanesa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ingeniería, UNAM

<sup>2</sup>Centro de Geociencias, UNAM

<sup>3</sup>Departamento de Geología, División de Ciencias de la Tierra, CICESE

<sup>4</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, UNAM  
argelia\_sf@hotmail.com

Los productos de la actividad magmática resultado de la subducción cenozoica cubren gran parte del occidente y centro de México constituyendo las dos grandes provincias de la Sierra Madre Occidental (SMO) y la Faja Volcánica Trans-Mexicana (FVTM). Se considera que la SMO está predominantemente constituida por rocas silíceas mientras que las rocas de la FVTM tienen composición intermedia-máfica. Sin embargo, el límite entre ambas provincias, expuestos en la región al norte de Guadalajara, es tectónicamente complejo y ambas se caracterizan por un volcanismo atípico de composición bimodal. Para establecer la extensión de cada provincia e investigar la estructura general de la transición entre ellas hemos elaborado una nueva cartografía geológica apoyada por un estudio petrográfico de 22 muestras, siete nuevas edades isotópicas Ar-Ar en basaltos y seis U-Pb en ignimbritas. Las unidades pertenecientes a la SMO dentro del área de estudio corresponden con el episodio volcánico ocurrido entre el Oligoceno-Tardío y Mioceno Temprano al sur de la SMO, formado por una secuencia de ignimbritas con intercalaciones de coladas delgadas de basaltos fisurales abarcando la porción sur de los grábenes de Bolaños, Juchipila y Tlaltenango hasta la latitud 21° N aproximadamente. Las edades disponibles para la secuencia ignimbritica, incluyendo las que se obtuvieron en este trabajo, oscilan entre 26.3 y 22.3 Ma mientras que las lavas basálticas tienen edades entre 24.5 y 20.9 Ma. Durante el Mioceno medio la actividad volcánica disminuyó drásticamente, siendo representada sólo por una colada riódacítica en la zona de la cortina de la presa de Santa Rosa, cuya edad U-Pb es de 15.5 Ma. El volcanismo de la FVTM empieza con una gruesa secuencia de basaltos fechados entre 13.1 y 10.4 Ma y una toba de 10.6 Ma intercalada en su parte más alta. Esta secuencia está cubierta por numerosos domos riolíticos y flujos piroclásticos con edades entre 7.2 y 5.1 Ma. Después de un periodo de escaso volcanismo se emplazan nuevamente coladas basálticas y domos riolíticos al este y sureste de la región entre 3.7 y 0.4 Ma. Productos de composición intermedia se limitan al Volcán Tequila, construido a partir de 0.2 Ma. Estructuralmente, la zona en estudio fue afectada por al menos tres fases de deformación: (a) una etapa de extensión entre finales del Oligoceno y Mioceno medio que formó grábenes N-S en la SMO y el desarrollo de una zona de cizalla izquierda en su límite sur que la desacopla del Bloque Jalisco; (b) una fase de transtensión derecha a principio del Mioceno superior reactiva esta zona de cizalla formando un arreglo de fallas en-echelón y (c) una reactivación extensional de estas estructuras a partir del Mioceno Tardío. La transición entre SMO y FVTM se caracteriza por una zona transtensional a extensional que formó una depresión tectónica que creó espacio para el emplazamiento de las unidades volcánicas de la FVTM. Trabajo financiado por PAPIIT IN111114.

## GEOQP-10

## PETROGRAFÍA Y GEOQUÍMICA DEL VOLCANISMO MÁFICO DEL MIOCENO EN LA PORCIÓN SUR DE LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL

Martínez Reséndiz Emma Vanesa<sup>1</sup>, Orozco Esquivel Teresa<sup>2</sup>,  
Ferrari Luca<sup>2</sup>, López Martínez Margarita<sup>3</sup> y Silva Fragoso Argelia<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación (UMDI), Facultad de Ciencias, Campus UNAM-Juriquilla

<sup>2</sup>Centro de Geociencias, Campus UNAM-Juriquilla

<sup>3</sup>Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

<sup>4</sup>Facultad de Ingeniería, UNAM  
mtezemma@hotmail.com

El proceso de extensión cortical en el margen noroccidental de México y la relación que tiene con la apertura del Golfo de California ha sido estudiado y discutido por varias décadas, sin embargo sus efectos sobre el magmatismo y la deformación de la placa superior aún no son comprendidos en su totalidad. Estudios previos indican que la extensión que llevó a la apertura del Golfo de California inició a ~12.5 Ma, al cesar la subducción de la placa de Farallón, marcando un cambio de magmatismo asociado a subducción a uno de tipo rift. Sin embargo, estudios recientes han propuesto que el proceso de extensión inició desde el Oligoceno y que el voluminoso volcanismo de la Sierra Madre Occidental (SMO) estaría asociado a dicho proceso. Para evaluar estos modelos se realizó un estudio geoquímico, petrográfico y geocronológico del volcanismo máfico que aflora en la porción del sur de la Sierra Madre Occidental en los grábenes de Juchipila, Tlaltenango y Bolaños. En esta región, se presentan lavas máficas intercaladas o sobreyaciendo a las ignimbritas silíceas del Mioceno temprano de la SMO, en una asociación bimodal. Con base en 18 fechamientos Ar-Ar y análisis petrográficos se identificaron dos eventos de magmatismo máfico: Oligoceno tardío a Mioceno temprano (25.9-21.6 Ma) y Mioceno medio a tardío (14.8-10.4 Ma). Las rocas del Mioceno temprano

presentan texturas intergranulares y ofíticas con ausencia de ortopiroxeno, además de una naturaleza geoquímica más máfica con valores de SiO<sub>2</sub> 48-52.8 % en peso que las clasifica como basaltos a andesitas basálticas subalcalinas a transicionales. Muestran valores relativamente altos de TiO<sub>2</sub>, FeO<sub>T</sub> y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y patrones de elementos traza sin un claro enriquecimiento de LILE con respecto a los HFSE, que exponen bajas señales de subducción (Ba/Nb= ~18-54) y anomalías positivas de Sr pequeñas a ausentes. En contraste, las rocas del grupo del Mioceno medio y tardío tienen texturas porfiríticas, con dos piroxenos. Estas rocas exhiben una naturaleza más diferenciada, con valores de SiO<sub>2</sub> de 50.9-59.2 % en peso y se clasifican como basaltos, andesitas basálticas, traquiandesitas basálticas y andesitas subalcalinas. En su mayoría tienen contenidos más bajos de TiO<sub>2</sub>, FeO<sub>T</sub>, y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y valores más altos en Na<sub>2</sub>O, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y K<sub>2</sub>O. Además exponen notables anomalías negativas de Nb y Ta, y positivas de Pb y Sr. Los valores de relaciones elementales de Ba/Nb tienen un rango de ~37-170, típico de arcos volcánicos o de magmas con influencia cortical. Las características descritas indican que en el Oligoceno tardío a Mioceno temprano se desarrolló un volcanismo de tipo intraplaca, lo cual apoya la idea de un inicio más temprano de la extensión, y apunta a un origen del magmatismo máfico por fusión por descompresión astenosférica sin influencia de subducción. En cambio, el volcanismo del Mioceno medio y tardío se asociaría a procesos distintos, con posibles contribuciones de un manto modificado por subducción y de la corteza continental. Este trabajo fue financiado por PAPIIT IN111114.

## GEOQP-11

## CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA DEL ÁREA VOLCÁNICA EPAZOYUCAN-SINGUILUCAN, SECTOR ORIENTAL DE LA FAJA VOLCÁNICA TRANS-MEXICANA

Contreras Cruz Diana<sup>1</sup>, Aparicio Canales Omar<sup>2</sup>, Martínez Serrano Raymundo G.<sup>3</sup>, Monroy Rodríguez Emir<sup>4</sup> y García Tovar Gloria P.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Servicio Geológico Mexicano, SGM

<sup>2</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>3</sup>Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Servicio Geológico Mexicano

<sup>5</sup>Posgrado en Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México.  
diancontreras@sgm.gob.mx

El área volcánica Epazoyucan-Singuilucan, Hidalgo se ubica en el sector oriental de la FVTM, cerca del límite con la Sierra Madre Oriental y a ~120 km al norte del frente volcánico actual, representado por la ubicación de los estratovolcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl. Colinda con la Sierra de Pachuca al NW, con el estratovolcán Las Navajas al NE y al S con el Campo Volcánico Apan-Tecocomulco. Con el fin de determinar la composición litológica de los distintos paquetes volcánicos, su distribución y correlación con zonas volcánicas vecinas, además de contribuir a la identificación de los procesos petrogenéticos que les dieron origen, se realizaron estudios geológicos, estratigráficos y geoquímicos de las rocas volcánicas de esta área. Los levantamientos cartográficos a escala 1:20,000, la descripción petrográfica de secciones delgadas y los análisis geoquímicos de elementos mayores y traza permitieron identificar una gran variabilidad litológica y geoquímica de las rocas volcánicas. Existe un episodio del Mioceno representado por domos dacíticos, brechas volcánicas dacíticas, ignimbritas, vitrófidos y depósitos de flujos de bloques y cenizas de composición riolítica. Con base en dataciones realizadas en áreas volcánicas circundantes por algunos autores (García-Palomo, 2002; López-Hernández, 2009; García-Tovar et al. 2015) se reporta un hiatus magmático durante Plioceno. Posteriormente, durante el Pleistoceno se tiene el emplazamiento de un volcanismo bimodal representado por depósitos de pómez de composición riolítica peralcalina, relacionados con el estratovolcán Las Navajas, y por rocas basálticas emplazadas a través de conos de escoria y flujos de lava. Además se tiene la presencia de algunos domos andesíticos, los cuales presentan ocasionalmente xenolitos graníticos. Las rocas del Mioceno se clasificaron como calcoalcalinas y presentan tendencias de elementos traza con un claro enriquecimiento de elementos de radio iónico grande (LILE) con respecto a los elementos de alto potencial de ionización (HFSE), además de patrones de enriquecimiento de las Tierras Raras ligeras respecto de las pesadas, lo cual se interpretó como magmatismo asociado con procesos de subducción. Las rocas máficas y félsicas del Pleistoceno se ubican en los límites de las series alcalina y calcoalcalina, por un lado, se tienen los depósitos de pómez y obsidiana peralcalinos, derivados del estratovolcán Las Navajas, que presentan comportamientos particulares de elementos traza como anomalías negativas de Ba, Sr, P y Ti y patrones de Tierras Raras subhorizontales con anomalías negativas de Eu, que no son típicos de procesos de subducción. Por otro lado, las rocas máficas presentan características de magmas transicionales, producidos por una fuente de manto enriquecido tipo OIB, pero modificada por componentes de la subducción, lo cual puede asociarse con el ascenso de manto astenosférico debido al retroceso hacia la trinchera del slab subducido.

## GEOQP-12

### CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA Y GEOQUÍMICA DEL CAMPO VOLCÁNICO CD. SAHAGÚN-TEPEYAHUALCO-TEPA, SURESTE DEL ESTADO DE HIDALGO

Muñoz Sánchez Erick Iván<sup>1</sup> y Martínez Serrano Raymundo<sup>2</sup><sup>1</sup>Posgrado, ESIA-Ticomán, Instituto Politécnico Nacional (IPN)<sup>2</sup>Instituto de Geofísica UNAM  
erick\_eims@hotmail.com

El Campo Volcánico Cd. Sahagún-Teyehualco-Tepa (CVSTT) se localiza en el sector oriental de la Faja Volcánica Trans-Mexicana (FVTM) y está conformado por diversas estructuras volcánicas que se emplazaron en dos principales eventos. Durante el Mioceno (~13.4-9.8 Ma) se emplazó un conjunto de domos de composición andesítica a dacítica. Después de un hiato magmático de ~7 Ma, durante el Pleistoceno, ocurrió un segundo evento volcánico en el cual se emplazaron algunos conos monogenéticos y un domo de composición andesítica. El vulcanismo de este campo está asociado a un sistema de fallas y fracturas con orientación preferencial NE-SW, lo cual se observa en la distribución de las estructuras volcánicas. En este trabajo se realizó la caracterización geológica y geoquímica de las rocas del CVSTT. En general, las rocas del Mioceno presentan composiciones de andesitas a dacitas de carácter calco-alcalino con enriquecimiento de los elementos LIL y Pb con respecto a los HFS y patrones de REE fraccionados. También, se observan anomalías positivas de Pb y Sr, así como relaciones altas de Sr/Y y empobrecimiento de las Tierras Raras Pesadas. Por otro lado, las rocas del Pleistoceno varían en composición de basalto a andesita basáltica para los conos monogenéticos y andesita para el domo. Casi todas las muestras analizadas se ubican dentro de la serie calco-alcalina, aunque existen algunas muestras cercanas al límite alcalino e incluso dentro de este campo. En general, estas rocas presentan altas relaciones de LILE/HFSE, así como un incremento en las relaciones La/Yb y Sm/Nd conforme aumenta la diferenciación. Sin embargo, algunas muestras de andesita basáltica no muestran este comportamiento, ya que no presentan el patrón típico de la subducción (enriquecimiento de los elementos LIL con respecto a los HFS), aunque sí se presentan anomalías positivas de Ba y Pb. Las relaciones isotópicas de Sr y Nd para las muestras de ambos eventos, indican una interacción variable de los magmas con las rocas de la corteza continental. Las rocas volcánicas del Mioceno presentan un rango de  $87\text{Sr}/86\text{Sr} = 0.70407$  a  $0.70476$  y  $^{143}\text{Nd}/^{142}\text{Nd} = -0.98$  a  $1.38$ , mientras que las rocas del Pleistoceno muestran valores de  $87\text{Sr}/86\text{Sr} = 0.70421$  a  $0.70482$  y  $^{143}\text{Nd}/^{142}\text{Nd} = 1.4$  a  $2.67$ . La distancia a la que se encuentran las rocas del CVSTT de la trinchera mesoamericana (~420 Km), y del frente volcánico actual, el espesor de la corteza estimado en la región (45-50 Km) y las características petrográficas y geoquímicas que presentan estas rocas, permiten proponer diferentes fuentes magmáticas para las estructuras emplazadas en este campo volcánico. Por un lado, los magmas emplazados durante el Mioceno se pueden asociar a una fuente similar a la que produce la fusión parcial de la placa subducida. Por otro lado los resultados obtenidos de las muestras del Pleistoceno sugieren que las rocas máficas fueron generadas a partir de un manto heterogéneo y relativamente enriquecido, el cual fue afectado por fluidos derivados de la placa en subducción.

## GEOQP-13

### NUEVOS DATOS SOBRE EL ESTRATOVOLCÁN CUATERNARIO LAS NAVAJAS, ESTADO DE HIDALGO: CENTRO RIOLÍTICO PERALCALINO EN LA ZONA DE TRAS-ARCO, FAJA VOLCÁNICA TRAS-MEXICANA.

Martínez Serrano Raymundo Gerardo<sup>1</sup>, García Tovar Gloria Patricia<sup>2</sup>, Contreras Cruz Diana<sup>3</sup>, Aparicio Canales Omar<sup>4</sup> y Monroy Rodríguez Emir<sup>3</sup><sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM<sup>2</sup>Posgrado en Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México<sup>3</sup>Servicio Geológico Mexicano<sup>4</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
rms@geofisica.unam.mx

Existen algunos modelos que tratan de explicar el origen de magmas riolíticos peralcalinos. Estos van desde la existencia de productos finales de procesos de cristalización fraccionada de basaltos alcalinos o transicionales, fusión parcial de corteza antigua o rocas intrusivas máficas y procesos de cristalización fraccionada de magmas alcalinos y asimilación cortical. En la Faja Volcánica Trans-Mexicana (FVTM) existen pocos centros volcánicos riolíticos peralcalinos, como en Las Navajas, Nayarit; en la Isla Socorro y en el estratovolcán Las Navajas, Estado de Hidalgo. Este último centro volcánico se ubica al norte de la FVTM, dentro del sector oriental y a ~120km al norte del actual frente volcánico. Presenta un diámetro de ~9km, una altura de 3100 m sobre el nivel del mar y está compuesto por derrames riolíticos, domos, depósitos de bloques y ceniza, avalanchas, y depósitos de pómez riolítica (~200m de espesor) distribuidos hacia el norte y sur del volcán. Dentro de los flujos riolíticos existe abundante obsidiana con tintes verdosos, la cual fue usada por los habitantes prehispánicos del centro de México. En la región se tiene un vulcanismo cuaternario bimodal formado por conos de escoria basálticos con lavas asociadas y firmas geoquímicas alcalinas-calcoalcalinas, y algunos centros silíceos como el estratovolcán Las Navajas. De acuerdo con correlaciones, se puede asignar una edad del Cuaternario para esta estructura volcánica. En este trabajo se presentan nuevos resultados geoquímicos de elementos mayores y traza así como

isotópicos de Sr, Nd y Pb, con el fin de aportar información sobre el origen de los magmas que formaron este estratovolcán. Muestras de obsidiana, lavas y pómez presentan composiciones de SiO<sub>2</sub> que varían de 73 a 76 (% en peso), una relación de  $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$  molar > 1 y se ubican en el campo de la serie alcalina. En la norma CIPW se obtuvieron minerales como la acmita y metasilicato de Na, lo que permite clasificarlos como peralcalinos. Los patrones de elementos traza de la obsidiana, bloques de riolita y pómez muestran fuertes anomalías negativas de Ba, Sr, P y Ti, y los diagramas de Tierras Raras presentan tendencias sub-horizontales con anomalías negativas de Eu que no son típicos de procesos de subducción. Las relaciones isotópicas de Sr son radiogénicas (0.7104 a 0.7331) pero las de  $^{143}\text{Nd}/^{142}\text{Nd}$  son menos variables (0.57 a 0.60). Las relaciones isotópicas de Pb varían de  $206\text{Pb}/204\text{Pb} = 18.83$ - $18.85$ ,  $207\text{Pb}/204\text{Pb} = 15.63$  -  $15.66$  y  $208\text{Pb}/204\text{Pb} = 38.69$  -  $38.78$ . Estos resultados permiten discutir el origen de las lavas peralcalinas, entre cristalización fraccionada de magmas transicionales y la existencia de fenómenos de fusión parcial de rocas máficas alcalinas y asimilación cortical.

## GEOQP-14

### PETROGÉNESIS Y CONTENIDO DE METALES DE TRES VOLCANES MONOGENÉTICOS DE LA SIERRA CHICHINAUTZIN, MÉXICO USANDO INCLUSIONES MAGMÁTICAS ATRAPADAS EN CRISTALES DE OLIVINOS.

Roberge Julie<sup>1</sup>, Mercer Celestine N.<sup>2</sup>, Kent Adam J.R.<sup>3</sup>, Guilbaud Marie-Noelle<sup>4</sup> y Arrieta-García Gerardo Fernando<sup>4</sup><sup>1</sup>ESIA-Ticomán, Instituto Politécnico Nacional (IPN)<sup>2</sup>USGS, Denver, CO, USA<sup>3</sup>College of Earth, Ocean and Atmospheric Sciences, Oregon State University, OR, USA<sup>4</sup>Instituto de Geofísica, UNAM  
robergejulie@gmail.com

Las inclusiones magmáticas son ampliamente utilizadas para cuantificar los contenidos pre-eruptivo de volátiles en los magmas y también para seguir la evolución composicional del dicho magma a través del tiempo. En los últimos años, el uso de las inclusiones de fundido se ha incrementado notablemente para la investigación en geología económica. Las inclusiones se están convirtiendo en una herramienta poderosa para evaluar los contenidos primarios de metales en los reservorios que luego forman yacimiento mineral. Además, poco a poco, los metales como Ag, Cu, Li, Mo, Sn, Pb, W, Zn se incluyen en los análisis de elementos traza. La investigación de los reservorios de metales en sistemas volcánicos activos da una idea de las condiciones que favorecen la mineralización en los depósitos que logran formar yacimiento en comparación con los que no forman yacimiento. Mis trabajos anteriores se enfocaron en los contenidos de volátiles (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, S, Cl), elementos mayores y traza en las inclusiones de fundidos atrapadas en cristales de olivino de tres conos monogenético del campo volcánico de la Sierra Chichinautzin. Las inclusiones nos enseñan que los magmas en esta región son basáltico a andesítico en su composición. Los contenidos de azufre varían desde 35 hasta 1451 ppm, mostrando una disminución con el aumento del contenido de MgO sugiriendo que S se está perdiendo con la diferenciación progresiva del magma, pero ya que las concentraciones de S no se correlacionan con ninguna otra fase gaseosa. Eso sugiere que el S se separa en una fase líquida o mineral inmiscible probablemente relacionada a los metales. Por lo tanto, en este trabajo propongo analizar los metales en esas mismas inclusiones con el fin de proporcionar información sobre el comportamiento de los metales durante los procesos ígneos en los sistemas de arco máficos.

## GEOQP-15

### COMPARACIÓN PETROGRÁFICA Y GEOQUÍMICA ENTRE CONOS MONOGENÉTICOS DE ARCO VOLCÁNICO (SIERRA CHICHINAUTZIN) Y CONOS MONOGENÉTICOS DE TRAS-ARCO (CAMPO VOLCÁNICO DE APAN).

Valadez Cabrera Sac-Nicté<sup>1</sup>, Roberge Julie<sup>2</sup>, Martínez Serrano Raymundo Gerardo<sup>3</sup> y Muñoz Sánchez Erick Iván<sup>3</sup><sup>1</sup>Instituto de Geofísica, UNAM<sup>2</sup>Posgrado ESIA-Ticomán, Instituto Politécnico Nacional (IPN)<sup>3</sup>Posgrado ESIA-Ticomán, Instituto Politécnico Nacional (IPN)  
pink\_loc@hotmail.com

Los magmas generados en zonas de subducción presentan características que los distinguen de aquellos de las dorsales oceánicas (MORB) o los puntos calientes (OIB). Generalmente son productos calco-alcalinos ricos en volátiles que son ermitidos durante las erupciones explosivas. Estos magmas están enriquecidos en elementos litofílicos de radio iónico grande y tierras raras ligeras con respecto a los elementos de alto potencial iónico y las tierras raras pesadas. Estas características indican la participación de un componente rico en agua que permite el fraccionamiento de los elementos móviles en los fluidos acuosos. De acuerdo con modelos convencionales ciertas características geoquímicas como el contenido de K<sub>2</sub>O y el contenido de volátiles, parecen estar directamente relacionadas con la distancia de las estructuras volcánicas a la trinchera. Así, se esperaría que los magmas generados detrás del frente volcánico presentaran contenidos más alto de K<sub>2</sub>O y menores concentraciones de agua. Diversos arcos magmáticos en el mundo obedecen este comportamiento, sin embargo, la Faja Volcánica Trans-Mexicana

(FVTM) presenta particularidades con respecto a la mayoría de los arcos volcánicos alrededor del mundo. Su gran variabilidad composicional y geoquímica, así como su posición oblicua con respecto a la Trinchera Mesoamericana (TM), han puesto en duda los modelos usualmente propuestos para una zona de subducción. Este trabajo tiene por objetivo el análisis de las variaciones en la composición y contenido de volátiles entre magmas de arco y magmas de "tras-arco". El estudio se basa en el análisis de muestras de 4 conos cineríticos: cono San Miguel (19°44'32.30" latitud N; 98°45'1.90" longitud W), cono Bella Vista (19°54'38.6" latitud N; 98°33'32.5" longitud W), cono El Tepa (19°54'38.6" latitud N; 98°41'55.4" longitud W) y cono Capula (19°50'37.3" latitud N; 98°35'18.3" longitud W); localizados en la porción oriental de la FVTM detrás del frente volcánico actual que conforman los volcanes Popocatepetl, Iztaccihuatl y Tláloc-Telapón (~ 400 Km de la TM). Todos estos conos son de composición máfica que va de basalto a andesita basáltica y de acuerdo con estudios previos presentan un carácter alcalino. Los resultados obtenidos serán comparados con análisis ya existentes para conos de la Sierra de Chichinautzin (frente volcánico). Se presentan nuevos datos del contenido pre-eruptivo de volátiles (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, Cl y S) mediante el análisis de la composición de elementos mayores y contenido de volátiles en inclusiones vítreas atrapadas en fenocristales de olivino. Resultados preliminares indican que las inclusiones vítreas presentan composiciones que van de andesita basáltica a andesita con contenidos de agua de entre 0.1 a 0.7% en peso. Comparando estos resultados con los obtenidos para conos monogenéticos localizados en el frente volcánico (i. e. volcán Pelagatos, y Pelados de la Sierra de Chichinautzin), se puede ver que estos últimos presentan concentraciones de agua mucho mayores (0.5 a 4.3% en peso), lo cual parece ser consistente con los modelos propuestos para una zona de subducción. Sin embargo actualmente se están procesando más datos que puedan confirmar esta hipótesis.

GEOQP-16

### RELACIÓN GENÉTICA DE LAS ÚLTIMAS TRES FASES ERUPTIVAS DEL VOLCÁN EL CHICHÓN, MÉXICO: UN ESTUDIO GEOQUÍMICO Y PETROGRÁFICO.

Camacho Pérez Angélica Adriana<sup>1</sup>, Roberge Julie<sup>1</sup>, Schmitt Axel K.<sup>2</sup> y García Tenorio Felipe<sup>3</sup><sup>1</sup>Posgrado, ESIA-Ticomán, Instituto Politécnico Nacional (IPN)<sup>2</sup>Institute of Earth Sciences, Heidelberg University<sup>3</sup>Instituto de Geofísica, UNAM, Campus Morelia  
agragon\_13@hotmail.com

El volcán El Chichón se sitúa al sureste de México, en la porción noroeste del estado de Chiapas, a unos 76 km de la ciudad de Villahermosa. El Chichón es parte del Arco volcánico Chiapaneco con una tendencia noroeste y actividad eruptiva del Plioceno al reciente. El Arco Chiapaneco, consiste en centros volcánicos dispersos y se extiende a menos de 100 km de la frontera con Guatemala, donde comienza el bien definido Arco Centroamericano. A través de los años, la actividad volcánica de El Chichón, se ha caracterizado por erupciones plinianas con productos traquiandesíticos. El Chichón ha presentado múltiples fases eruptivas de las cuales las principales son las últimas tres. La primera, hace 1500 años fue descritas por Tilling et al. (1984), Espíndola et al. (2000) y Nooren et al. (2009) que reportan un contenido de sílice ligeramente mayor y una reducción en aluminio respecto a las erupciones de hace 550 años y la de 1982. La segunda erupción de hace 550 años A.P. se caracteriza por la presencia de biotita así como una variación de coloración y porcentaje en anfíboles (Tilling et al. 1984, Rose et al. 1984, Espíndola et al. 2000 y Macías et al. 2003). La tercera y última erupción del volcán El Chichón, en 1982, ha sido el evento más documentado y estudiado por varios autores (Luhr et al., 1984, Macías et al. 2003 y Nooren et al. 2009, entre otros). Se caracteriza por tres etapas en las cuales el contenido de sílice es ligeramente mayor así como la cantidad de azufre respecto a las anteriores. En general en dichas erupciones se observa una evolución magmática indicando una diferenciación por cristalización fraccionada teniendo así un magma intermedio-félsico, definiendo una tendencia calco-alcalina rica en K. Muchos trabajos se han realizado en todas las erupciones por separado pero ninguno ha estudiado a las 3 juntas. Datos preliminares revelan que las erupciones muestran una mineralogía casi idéntica, compuesta por plagioclasas, anfíboles, clinopiroxenos, anhidrita, apatito, magnetita y esfena, así como biotita la cual solo se presenta en la erupción de hace 550 años. La presencia de biotita indica, como fue sugerido, un cambio en las condiciones de presión y temperatura, así como el aporte de agua. Una de las características más notables que presentan todas las muestras son los fenocristales de plagioclasas, anfíboles y piroxenos en los cuales se aprecian bordes de disolución e inclusiones de fundido en las distintas etapas del desarrollo cristalino, sin embargo los eventos eruptivos de 1982 y 1,500 años son similares en sus variaciones geoquímica y mineralógicas, así como y proporciones de los cristales. De hecho, por estas dos erupciones podemos hablar de evolución y relación petrogenética relacionadas por cristalización fraccionada. La petrogénesis del evento de 550 años no se puede relacionar mediante cristalización fraccionada simple y por lo tanto debemos tener en cuenta la posibilidad de una fuente de magma diferente. De hecho, modelación preliminar de la composición del magma parental parece confirmar esta suposición.

GEOQP-17

### CD-PB EN LOS SUELOS ALEDAÑOS DE LA FUNDIDORA AVALOS CHIHUAHUA, CHIHUAHUA, MÉXICO

Cisneros-Cano Jesús Ismael, Faudoa-Gómez Fabián, Gutiérrez-Pacheco Rafael, Bernardo, Sigala-Silva Héctor, Rodríguez-Guerra Yair, Gallegos-Medina Andrés, Medina-Lira Yaneli Rocío, Oviedo-García Angélica y Reyes-Cortés Ignacio Alfonso  
Universidad Autónoma de Chihuahua, UACH  
a271396cisneros@gmail.com

Chihuahua fue durante el siglo XX el estado minero por excelencia, teniendo el primer lugar en producción nacional hasta la década de los ochenta, a partir de la cual se ha mantenido en el segundo y tercer lugar alternativamente. El 1 de mayo de 1908 entró en operación la Fundición de Avalos (ASARCO), planta de beneficio de metales con una capacidad de doscientas toneladas diarias. En 1909 la producción era de 1600 ton diarias y en los años 50 fue la fundidora de Pb más importante de América Latina. Fue clausurada en 1993, debido a consideraciones internas de la propia empresa, especialmente de orden económico. Previo al cierre su producción era de 250 ton diarias. La contaminación del suelo es una pérdida de este recurso, además las especies minerales contaminantes constituyen un riesgo potencial para el medio ambiente y la salud de las personas. Sin embargo, no se ha hecho una evaluación completa del riesgo de la planta fundidora. Los trabajos aislados realizados no mostraban una correlación de riesgo entre ellos. El objetivo del estudio consiste en compilar y presentar en forma gráfica los diferentes datos disponibles de trabajos anteriores realizados en el área de estudio. La mayoría de los datos geoquímicos obtenidos corresponden a la zona sur de la ciudad de Chihuahua, donde se ubicaba la antigua planta fundidora. Los trabajos de geoquímica e hidrogeoquímica anteriores arrojaron datos con alta concentraciones de las especies minerales de Cd, Pb y As en el suelo. Estos elementos fueron sublimados y arrojados al aire por las chimeneas de la planta fundidora en el proceso de refinación de los metales preciosos. El viento dominante en la región sur de la ciudad tiene una dirección dominante del SW al NE, justo en la dirección de la ciudad de Aldama, Chihuahua. Los contaminantes del suelo podrían haber viajado principalmente por medio del aire y el agua se encargó de hacer las concentraciones en algunos sitios específicos. Usando un software especializado se generó un modelo digital de la red de drenaje de la zona, para seguir el rastro de las especies minerales contaminantes a través de la ciudad. A futuro y con la ayuda de un radar de geo penetración, se planea generar el modelo de la estratigrafía a poca profundidad, para buscar anomalías que indiquen cambios estratigráficos con connotación a la concentración de las especies minerales contaminantes.

GEOQP-18

### CARACTERIZACIÓN DE LA MINERALIZACIÓN DE ALTA Y BAJA SULFURACIÓN EN VETA CRUSTIFORME, CHIHUAHUA

Sigala-Silva Héctor<sup>1</sup>, Carmona-Conejo Brayan Jahir<sup>1</sup>, Castañeda-Perea Juan Carlos<sup>1</sup>, Gallegos-Medina José Andrés<sup>1</sup>, Hinojosa de la Garza Octavio<sup>1</sup> y Reyes-Cortés Ignacio Alfonso<sup>2</sup><sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chihuahua<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Chihuahua, UACH  
hsigala@live.com.mx

Se realizó la caracterización de una muestra de mineral con contenido potencial de oro y plata. La muestra presenta una textura crustiforme, constituida por una mineralización formada de galena rodeada por silicatos. Se identificaron varios episodios de mineralización particularmente en los silicatos, ya que se encuentran formando bandas secuenciales alrededor del mineral galena. En la muestra de mano la galena se encuentra en el centro muestra manera de relleno. Para identificar las especies minerales en la muestra, se utilizaron diferentes técnicas como la microscopía óptica, realizando láminas delgadas; la microscopía electrónica de barrido, sobre una superficie pulida hasta terminado espejo (metalografía); la difracción de rayos x y el análisis químico de las especies mineralógicas presentes. La mayoría de estas técnicas de análisis de especies mineralógicas se realizó en el CIMAV (Centro de Investigación de Materiales Avanzados) y en los laboratorios de geología de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Los resultados preliminares al microscopio se observa la presencia de óxidos de hierro y titanio en el análisis descriptivo de la muestra. En la superficie pulida se pudieron observar otros minerales opacos además de la galena. También se observó presencia de galena en las láminas delgadas que se realizaron.

GEOQP-19

### RECONOCIMIENTO DEL PROSPECTO DE MANGANESO EN LA SIERRA LOS AZULES, JANOS, CHIHUAHUA, MÉXICO

Reyes-Cortés Ignacio Alfonso, Franco-Rubio Miguel, Corral-Gutiérrez Josue y Oviedo-García Angélica  
Universidad Autónoma de Chihuahua, UACH  
ireyes@uach.mx

Los depósitos hidrotermales de manganeso relacionados a la SMO son pequeños y medianos. El Mn hidrotermal eventualmente alcanza unos miles de toneladas de MnO. Se encuentra emplazado en vetas y relleno de cavidades en las fallas.

Los depósitos hidrotermales en la SMO tienen afinidad y relación genética con los yacimientos epitermales y sistemas geotérmicos. Los prospectos y manifestaciones de Mn hidrotermal son abundantes en la SMO, donde forman estructuras de vetas encajonadas en rocas volcánicas ácidas-intermedias de edad. A veces forman cuerpos lenticulares, casi horizontales, que pueden llegar a estar alojados en rocas sedimentarias de edades más recientes. Estos afloramientos o depósitos más recientes se forman en o cerca de la superficie, en un ambiente de manantial termal (hidrotermal). Eso significa que están asociados a depósitos de sinter de escaso potencial económico. En la SMO abundan los manantiales inactivos como depósitos de óxidos de Mn en vetas, relleno de las fracturas en roca fracturada (stockworks) y brechas (El Gavilán, Mantitas, Minitas, Pilares, Trinidad y La Azteca). Están encajonadas en rocas volcánicas del Oligoceno-Mioceno y controladas por fallas normales NO-SE, N-S, asociados al tectonismo de Sierras y Cuencas; y de distensión (Rio Grande Rift). La Sierra Los Azules del Municipio de Janos en un tiempo fue productor intermitente a baja escala de MnO, trabajados por gambusinos. El área se encuentra ubicado a 60 km al oeste de Janos. La sierra tiene una orientación casi norte-sur, sobreponiéndose a las estructuras del sistema orientado N60W-N30E. Los minerales de mena, de acuerdo con los contenidos de Mn corresponden a la romanechita, psilomelano y pirolusita. La ganga incluye barita, ópalo, calcita, hematita y goethita. La romanechita forma agregados botroidales de hasta 2 cm de diámetro, de coloración negro-azulada en muestra de mano. Además, ocurre como relleno de cavidades y actúa como cementante en la brecha. La pirolusita MnO<sub>2</sub> es escasa y se presenta como pátinas en las superficies de las fracturas asociadas a la falla. Rellena de forma pasiva micro-fracturas (vetillas) o la porosidad, o inclusive en pátinas recubriendo los clastos de la misma brecha de falla. La calcita se encuentra como relleno de porosidad. La hematita - goethita se forman como alteración supergénica de los minerales de hierro de la brecha y forman pátinas, costras y, ocasionalmente, actúa como cementante entre fragmentos de roca pequeños en la brecha. El proceso hipogénico que dio lugar a la veta-brecha se interpreta que ocurrió mediante el desarrollo de dos etapas hidrotermales principales en la mineralización. Durante la primera etapa, veta-brecha y brecha, causante de la mineralización, se produjo la precipitación de romanechita y psilomelano. Hacia el final de esta primera etapa, se formó pirolusita en cantidades accesorias. Durante la segunda etapa, también ligada al proceso hidrotermal, precipitó la calcita, como relleno tardío de cavidades, con cantidades accesorias pirolusita, ópalo y cuarzo. Por último, como resultado de la alteración supergénica, se desarrollaron vetillas, costras y pátinas de calcita, goethita y de pirolusita. El sinter asociado indica que en la superficie se desarrolla una silicificación.

## GEOQP-20 CARTEL

### PETROGÉNESIS DE LAS GRANULITAS DEL COMPLEJO OAXAQUEÑO. ÁREA NOCHIXTLÁN-TELIXTLAHUACA

Ramírez Salazar Anthony y Ortega-Gutiérrez Fernando  
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM  
anthony.anthony@comunidad.unam.mx

Las granulitas son de gran importancia en la evolución de la corteza terrestre, pues constituyen gran parte de su porción inferior. Debido a las temperaturas tan altas que se alcanzan en la facies de granulita y las características que tienen las rocas que se metamorizan en dichas condiciones, se han propuesto tres procesos principales involucrados en su génesis: fusión parcial, interacción con fluidos y reacción de deshidratación durante el metamorfismo progrado. El Complejo Oaxaqueño es la región expuesta más grande de Oaxaca con ca. 10000km<sup>2</sup>. Está compuesto por paragneises intruidos por rocas de afinidad arco/trasarco y rocas de la suite AMCG. Ha sufrido dos orogénias, la Olmeca (1106 ± 6 Ma) y la Zapoteca (~1000 Ma), esta última acompañada de un evento metamórfico en facies de granulita que afectó a Oaxaca. El grueso de los estudios realizados en el Complejo Oaxaqueño se ha enfocado principalmente en esclarecer el origen de los protolitos de las rocas granulíticas que lo conforman, así como los procesos tectónicos que le dieron la estructura que posee; sin embargo, pocas investigaciones se han llevado a cabo para comprender los procesos relacionados a la formación de las características mineralógicas y geoquímicas que muestran estas rocas, ignorando información muy importante para comprender la naturaleza de la corteza inferior mexicana. El examen petrográfico detallado de 43 láminas delgadas pertenecientes a los grupos mineralógicos máfico, pelítico, cuarzo-feldespatóico y calcisilicatado del Complejo Oaxaqueño reveló características importantes para comprender los procesos involucrados en la génesis de las granulitas. Así, la presencia de acumulaciones de Qz-Afs-Pl, plagioclasas y feldespatos euedrales, crecimiento de cuarzos y feldespatos con ángulos diedros <60° entre otros minerales, y películas de cuarzo, permitió señalar la coexistencia de un fundido con los minerales granulíticos durante el pico del metamorfismo. Asimismo, las inclusiones fluidas, la abundancia de mirmequitas y la rehidratación de algunos minerales denotaron la interacción roca-fluido durante y después del pico metamórfico. Debido a la falta de precisión asociada a los geotermobarómetros convencionales en rocas de temperatura alta, se han desarrollado técnicas para constreñir las condiciones P-T de una manera más confiable. Es por ello que se realizó una reevaluación de las condiciones P-T para el Complejo Oaxaqueño con el Ti-en-cuarzo y Zr-en-rutilo. Con los resultados obtenidos, se modificó la temperatura del pico metamórfico del Complejo Oaxaqueño a T = 836 ± 25 °C con una presión = 7.6 ± 1.6 kbar. En consecuencia, también se modifica la tasa de enfriamiento que se había calculado para el Complejo Oaxaqueño, colocándola ahora en ~11.7 °C/m.y. para el intervalo 978 y 945 Ma. Las características petrológicas del Complejo Oaxaqueño muestran que los procesos de fusión parcial e interacción con fluidos involucrados en la génesis de

granulitas no son excluyentes, y evidencia que ambos procesos pueden involucrarse durante el pico del metamorfismo, mostrando así que estudios complementarios que consideren ambos procesos podrían llevar a una mejor comprensión de la corteza inferior en los terrenos granulíticos del mundo.

## GEOQP-21 CARTEL

### “CONDICIONES PALEOCLIMÁTICAS, DE PALEOINTEMPERISMO Y DE PALEOREDOX EN LAS LUTITAS DE LA FORMACIÓN MURAL DEL CRETÁCICO INFERIOR, SECCIÓN TUAPE, NORESTE DE SONORA, MÉXICO: ENFOQUE DESDE MINERALES DE ARCILLA Y GEOQUÍMICA.”

Ramírez Montoya Erik Guadalupe<sup>1</sup>, Jayagopal Madhavaraju<sup>2</sup>, Monreal Saavedra Rogelio<sup>1</sup>, González León Carlos<sup>2</sup>, Pi Puig Teresa<sup>3</sup>, Espinoza Maldonado Inocente Guadalupe<sup>1</sup> y Grijalva Noriega Francisco Javier<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidad de Sonora, UNISON

<sup>2</sup>Instituto de Geología de la UNAM, Estación Regional del Noroeste

<sup>3</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México  
erikramirezmontoya@gmail.com

La Formación Mural del Cretácico Inferior se encuentra bien expuesta en el noreste de Sonora, México; fue depositada sobre una plataforma marina somera durante el Aptiano-Albiano. Esta formación está compuesta principalmente por rocas clásticas (areniscas y lutitas) y carbonatadas siendo dividida en seis miembros i) Cerro La Ceja (CLC), ii) Tuape Shale (TS), iii) Los Coyotes (LC), iv) Cerro La Puerta (CLP), v) Cerro La Espina (CLE) y vi) Mesa Quemada (MQ). Utilizamos análisis de datos de arcillas minerales, elementos mayores, trazas y tierras raras (ETR) para interpretar los cambios paleoclimáticos, el paleointemperismo y las condiciones paleo-redox en las capas de lutita de la sección Tuape de la Formación Mural de Sonora. La asociación de arcillas minerales (ilita-clorita-caolinita-esmectita) de la sección Tuape ha aportado información sobre las condiciones climáticas y ambientes de depositación que predominaron durante el Aptiano tardío-Albiano temprano. Iilita y esmectita son las arcillas minerales dominantes identificadas en el Miembro CLC sugiriendo que el área fuente experimento un clima cálido con alternancias de temporadas húmedas y secas durante el Aptiano tardío. La parte inferior de los Miembros TS, LC, así como la parte superior de CLP y MQ son ricas en minerales de arcilla derivada de roca sugiriendo la predominancia del intemperismo físico sobre el intemperismo químico y que el área fuente experimento condiciones áridas o semiáridas. La parte superior del Miembro TS e inferior de CLP muestran arcillas minerales derivadas de roca y suelo lo cual sugiere un clima sub-tropical cálido y húmedo (estacional). Los patrones en las lutitas de ETR normalizados con condrita están caracterizados por un enriquecimiento en tierras raras ligeras (ETRL) y una relativa disminución de tierras raras pesadas (ETRP) con anomalía negativa de Eu. Los valores del Índice Químico de Alteración (CIA por sus siglas en inglés) y el Índice de alteración de Plagioclasas (PIA por sus siglas en inglés) para estas lutitas así como el diagrama A-CN-K indican que se generaron a partir de rocas fuente de la corteza continental superior afectadas por intemperismo químico de intensidad moderada. Los bajos contenidos de Carbono Orgánico Total, Nitrógeno Total, Mo, U y V además de la baja relación entre Ni/Co y U/Th en los Miembros CLC, LC y MQ sugieren que fueron depositados bajo condiciones óxicas. Por otro lado, los Miembros TS y CLP muestran contenidos relativamente bajos a moderados de elementos sensibles a redox y sus relaciones sugieren que la cuenca de depositación experimento oscilaciones en los niveles de oxígeno durante la depositación de las lutitas lo que dio como resultado las condiciones inestables de depositación (óxicas-disóxicas-anóxicas).

## GEOQP-22 CARTEL

### COMPOSICIÓN ISOTÓPICA DE OXÍGENO DE LAS LAVAS DEL VOLCÁN PARICUTÍN (CAMPO VOLCÁNICO DE MICHOACÁN-GUANAJUATO, MÉXICO)

Losantos Emma<sup>1</sup>, Cebriá José-María<sup>1</sup>, Morán-Zenteno Dante Jaime<sup>2</sup>, Martiny Barbara Mary<sup>2</sup> y López-Ruiz José<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geociencias (CSIC, UCM)

<sup>2</sup>Instituto de Geología (UNAM)  
e.losantos@csic.es

El volcán Parícutin (1943-1952) es considerado una referencia mundial para series calcoalcalinas originadas mediante un proceso de asimilación y cristalización fraccionada simultáneas (AFC). Para complementar la información geoquímica existente y perfilar el modelo petrogenético establecido para dicha serie, se han analizado los valores isotópicos de oxígeno de un grupo de lavas representativas de dicha serie, sin evidencias significativas de alteración secundaria. Las determinaciones realizadas hasta el momento indican que los valores  $\delta^{18}O$  varían entre +6.22‰ y +8.55‰. Estos valores se encuentran dentro del rango de los que se pueden calcular a partir de las relaciones isotópicas analizadas en olivinos por otros autores en lavas recientes del Campo Volcánico de Michoacán-Guanajuato (y del Cinturón Volcánico Mexicano en general). Modelos petrogenéticos previos establecidos para esta serie han puesto de manifiesto que el aumento de las relaciones  $87Sr/86Sr$  respecto a un indicador del grado de diferenciación (p.ej.  $SiO_2$ ) observado en las lavas, es consecuencia de la asimilación de un componente

granítico durante la cristalización. En consecuencia, la correlación positiva que se observa entre los valores de  $\delta^{18}\text{O}$  respecto a  $\text{SiO}_2$  y  $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ , sugiere que la variación isotópica de oxígeno está asimismo determinada por el proceso de asimilación. Aunque este mecanismo podría explicar los relativamente altos valores  $\delta^{18}\text{O}$  respecto a los observados en basaltos oceánicos, las determinaciones realizadas en las lavas menos diferenciadas de la serie de Parícutin tampoco difieren sustancialmente de las relaciones isotópicas de oxígeno obtenidas a nivel regional a partir de olivinos extraídos de lavas primitivas. Esto confirma que si bien la variación isotópica de Sr-Nd-Pb-O en esta serie es consecuencia de la participación de un componente granítico, las lavas más primitivas proceden probablemente de un manto modificado por fluidos corticales relacionados con subducción.

#### GEOQP-23 CARTEL

### EVOLUCION MAGMATICA CALCOALCALINA A TRANSICIONAL-OIB DURANTE EL MIOCENO-PLEISTOCENO, SECTOR ORIENTAL DE LA FVTM: CAMPO VOLCANICO PICACHO ESTADO DE HIDALGO

Vite Sánchez Octavio<sup>1</sup>, Martínez Serrano Raymundo G.<sup>2</sup>,  
Ramírez Brenda Berenice<sup>1</sup> y Solís Pichardo Gabriela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional, IPN

<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México  
tavo\_39\_1@hotmail.com

Los estudios multidisciplinarios realizados en la Faja Volcánica Trans-Mexicana (FVTM) han descubierto lo complejo que puede ser esta provincia volcánica debido a su distribución, tipo de estructuras y a las variaciones geoquímicas que presentan las rocas. A pesar de esto aún existen sectores que requieren estudios más detallados que aporten información sobre la génesis de los magmas emplazados. El Campo Volcánico Picacho (CVP) se ubica en el sector oriental de la FVTM, en la zona de tras arco del frente volcánico actual, aproximadamente a 100 km al norte de la Sierra Nevada. Mediante trabajos geológicos y estratigráficos se identificaron 7 unidades volcánicas agrupadas en 2 secuencias. La primera actuó en el Mioceno con el emplazamiento de domos dacíticos-riolíticos. La segunda en el Pleistoceno y cuenta con el emplazamiento de conos de escoria, flujos de lava andesítico-basálticos y domos andesítico-dacíticos. El tipo de fuente magmática y los procesos petrogenéticos que ocurrieron desde la fuente hasta el lugar de emplazamiento se pueden relacionar con las características geoquímicas de los productos volcánicos. Debido a esto se elaboró un mapa geológico así como las variaciones petrográficas, geoquímicas (elementos mayores y traza) e isotópicas (Sr y Nd) de las rocas pertenecientes al CVP. Las rocas del Mioceno están representadas por domos dacíticos-riolíticos con texturas afáníticas hipocristalinas con microlitos de plagioclasa en su mayoría. Su porcentaje en peso de sílice varía entre 66 y 73 %, son subcalcinas, poseen enriquecimiento de los elementos tipos LIL y Pb, y empobrecimiento de los elementos HFS, P, Ti y en un caso particular de Zr. También se observa un enriquecimiento de las Tierras Raras ligeras con respecto a las pesadas y anomalías negativas de Eu. Los valores isotópicos de Sr varían entre 0.70466-0.70505 y los de Nd entre 0.51264-0.51268. Los datos obtenidos se pueden asociar con un magmatismo generado por la subducción modificado por asimilación cortical. En el Pleistoceno se detecta un vulcanismo bimodal con conos de escoria y flujos de lava de basalto - andesítico basálticos, y estructuras dómicas andesíticas-dacíticas. Las texturas de los basaltos son porfídicas hipocristalinas con fenocristales de plagioclasa, piroxeno y escaso olivino. Su porcentaje en peso de sílice varía entre 49 y 57 %, se encuentran dentro del campo subcalcalino y los valores isotópicos de Sr varían entre 0.70405-0.7047 y de Nd entre 0.51265 y 0.51286. Los patrones de elementos traza de estas rocas sugieren un ambiente transicional, entre una fuente tipo OIB y otra tipo MORB empobrecida de subducción. Mientras que las andesitas-dacitas poseen una textura microlítica fluidal con escasos fenocristales de plagioclasa y hornblenda. El sílice en peso varía de 63 a 66 %, son subcalcinas y sus valores isotópicos de Sr varían de 0.70520-0.70521 y Nd=0.51256-0.51263. Los patrones de elementos traza presentan un comportamiento típico de arcos volcánicos asociados con la subducción. El magmatismo en el CVP puede asociarse con el retroceso hacia la trinchera del slab en subducción.

#### GEOQP-24 CARTEL

### CAMPO VOLCANICO SAN VICENTE, ESTADO DE HIDALGO, FAJA VOLCANICA TRANS-MEXICANA: VARIACIONES GEOQUÍMICAS E ISOTÓPICAS Y SU RELACION CON EL RETROCESO DEL ARCO HACIA LA TRINCHERA

Ramírez Brenda Berenice<sup>1</sup>, Martínez Serrano Raymundo Gerardo<sup>2</sup>,

García Tovar Gloria<sup>3</sup>, Vite Sánchez Octavio<sup>1</sup> y Solís Pichardo Gabriela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura unidad Ticoman, IPN, ESIA IPN

<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Posgrado de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México  
brendab\_ramirez@outlook.es

La Faja Volcánica Trans-Mexicana (FVTM) es una de las provincias volcánicas más complejas. En los últimos 25 años se han desarrollado trabajos multidisciplinarios en esta provincia, no obstante aún existen sectores que requieren estudios más detallados que aporten información petrogenética. El Campo Volcánico San Vicente (CVSV) se ubica en el sector oriental de la FVTM, en la zona de tras arco del frente

volcánico actual. Está compuesto por estructuras volcánicas monogenéticas, las cuales fueron divididas en 9 unidades y agrupadas en dos secuencias volcánicas. La primera es del Mioceno y está conformada por afloramientos aislados de ignimbritas y domos dacíticos; la segunda es del Pleistoceno y se compone por conos de escoria, flujos de lava y domos. Con el fin de contribuir en el conocimiento sobre el tipo de magmatismo ocurrido en el área de estudio se elaboró un mapa geológico, se determinaron las variaciones petrográficas, geoquímicas (elementos mayores y traza) e isotópicas (Sr y Nd) de las rocas que conforman el CVSV. Las unidades del Mioceno están compuestas por ignimbritas riolíticas y domos dacíticos con texturas porfídicas hipocristalinas con esferulitas. Los fenocristales incluyen cuarzo, plagioclasa, biotita y escaso sanidino. Las rocas presentan variaciones de  $\text{SiO}_2$  de 70-78% en peso, son subcalcinas y tienen patrones de enriquecimiento de los elementos LIL y Pb, y empobrecimiento de los elementos HFS, P y Ti; además de enriquecimiento de las Tierras Raras ligeras con respecto a las pesadas y anomalías negativas de Eu. Sus valores isotópicos de Sr varían de 0.70565-0.70559 y de Nd de 0.51254-0.51255. Estos resultados permiten asociar al magmatismo con un proceso de subducción modificado por asimilación cortical. Para el Pleistoceno se presenta un vulcanismo bimodal con conos de escoria y flujos de lava basálticos, y domos andesítico-dacíticos. Las texturas de los basaltos son microlíticas hipocristalinas con escasos fenocristales de plagioclasa, olivino y piroxeno. Las rocas presentan variaciones de  $\text{SiO}_2$  de 50-57% en peso y se ubican entre las series subcalcalina y alcalina. Los patrones de elementos traza muestran enriquecimiento de algunos elementos LIL, Pb y Ba, y empobrecimiento de los HFS, así como el enriquecimiento de las Tierras Raras ligeras con respecto a las pesadas, y presentan valores isotópicos de Sr de 0.7044-0.7048 y Nd de 0.51273-0.51276. Todo esto sugiere magmas transicionales entre una fuente tipo MORB y OIB. Las andesitas-dacitas de los domos presentan textura microlítica fluidal con escasos fenocristales de plagioclasa y piroxeno. Estas presentan  $\text{SiO}_2$  de 61-66% en peso son subcalcinas. Los patrones de elementos traza muestran comportamientos típicos de arcos volcánicos asociados con subducción y presentan valores isotópicos de Sr que varían de 0.7047-0.7052 y Nd de 0.51262-0.51267, los cuales sugieren una ligera asimilación cortical. La evolución volcánica en la región puede asociarse con el retroceso de la placa subducida hacia la trinchera, el cual ocurrió desde el Mioceno Tardío.

#### GEOQP-25 CARTEL

### ORIGEN DEL VULCANISMO DE TIZAYUCA, REGIÓN DE TRASARCO DEL SECTOR ORIENTAL DE LA FAJA VOLCANICA TRANS-MEXICANA.

García Hernández Samantha Yahel<sup>1</sup>, Martínez Serrano Raymundo G.<sup>2</sup>, García Tovar Gloria P.<sup>3</sup> y Hernández Hernández Aurora<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, UNAM

<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, UNAM

<sup>3</sup>Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM  
samya\_luva1114@hotmail.com

El vulcanismo monogenético predominante en el área de Tizayuca, Estado de Hidalgo, está caracterizado por una asociación de rocas basálticas, andesitas y andesitas-basálticas provenientes de conos de escoria, volcanes escudo y flujos de lava asociados. Esta zona se localiza dentro del sector oriental y formando parte de la región de trasarco de la Faja Volcánica Trans-Mexicana; al norte de la Sierra Nevada, que pertenece al frente volcánico actual. Se realizaron estudios petrográficos y geoquímicos de elementos mayores y traza con el fin de identificar heterogeneidades en la fuente magmática, así como procesos de diferenciación magmática y comparar los resultados con los obtenidos en trabajos previos cercanos al área. Dichos estudios exhiben rocas con una mineralogía conformada por plagioclasa, olivino y piroxeno, dispuesta como textura microlítica hipocristalina en la mayoría de las rocas, la minoría presentó texturas porfídicas con fenocristales de plagioclasa y olivino en una matriz de esta misma composición con vidrio intersticial. El contenido de sílice que muestran las rocas de esta zona varía entre 49 y 58 % en peso, mientras que el contenido de álcalis (4-5% en peso) sitúa a la mayoría dentro del campo calcoalcálico (de acuerdo a los diagramas de TAS y AFM); no obstante, algunas caen dentro del campo alcalino. En general, las rocas presentan enriquecimiento en elementos tipo LIL (Ba, Cs, Pb, K) respecto a HFS (Nb, Ta), lo cual es típico de zonas de subducción. Sin embargo, en el caso de los basaltos, éstos no muestran dicho enriquecimiento en elementos tipo LIL ó HFS; presentan una anomalía negativa en Cs y positiva para el Ba y Pb. En todas las muestras se observan ligeras anomalías negativas en Ce y Eu. Tanto los diagramas de elementos traza como los de Tierras Raras presentan una dispersión significativa que permite descartar una fuente homogénea para este grupo de rocas, lo cual se corrobora al obtener la relación Ba vs Nb donde los resultados denotan un origen de tipo transicional entre magmatismo intraplaca y magmatismo calcoalcálico. Por lo tanto la zona de estudio en el trasarco presenta un magmatismo transicional entre una fuente asociada con subducción y otra de un manto enriquecido tipo OIB.



## GEOQP-26 CARTEL

## VARIABILIDAD QUÍMICO-MINERALÓGICA DEL MAGMATISMO MÁFICO-CUATERNARIO DE LA ZONA DE TRAS-ARCO EN EL SECTOR ORIENTAL DE LA FAJA VOLCÁNICA TRANS-MEXICANA (APAN-CERRO GORDO) Y SU COMPARACIÓN CON ROCAS BASÁLTICAS DEL FRENTE VOLCÁNICO ACTUAL.

Cristiani Solís Carlos Gaspar<sup>1</sup>, Martínez Serrano Raymundo G.<sup>2</sup>, García Tovar Gloria P.<sup>3</sup> y Linares López Carlos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticomán, Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Posgrado en Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Laboratorio Universitario de Petrología, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México  
cgcristiani\_91@hotmail.com

La Faja Volcánica Trans-Mexicana (FVTM) ha sido objeto de estudios geoquímicos e isotópicos para determinar su génesis y desarrollo. Sin embargo, existen escasos trabajos de química de minerales que pueden contribuir a identificar fuentes magmáticas y procesos petrogenéticos. En este trabajo se determinaron las variaciones químico-mineralógicas en rocas volcánicas máficas cuaternarias del área de Apan-Cerro Gordo (ACG), localizada en el sector oriental de la FVTM (zona de tras-arco), cuyos resultados se compararon con rocas afines del frente volcánico actual (Volcán Xitle, Sierra Chichinautzin). El área de estudio está compuesta por domos, conos de escoria y volcanes escudo originados en dos etapas. La primera durante el Mioceno Medio y Tardío, caracterizada por el emplazamiento de domos y depósitos piroclásticos andesítico-riolíticos, y una segunda en el Pleistoceno, que produjo conos monogenéticos, volcanes escudo de composición máfica, y domos silíceos a dacíticos aislados. Las rocas cuaternarias presentan texturas afanítica y porfídica, con fenocristales de plagioclasa, olivino, piroxeno y minerales opacos, en una matriz microlítica (intergranular, intersertal y fluidal) con vidrio intersticial. Se determinaron las concentraciones de elementos mayores, menores y traza de estas fases mediante el uso de una Microsonda Electrónica JEOL JXA8900-R del Laboratorio Universitario de Petrología de la UNAM. Las rocas presentaron dos composiciones, andesítico-basáltica en volcanes escudo y basáltica en conos de escoria. Las rocas andesítico-basálticas ostentan fenocristales de plagioclasa bytownita-labradorita (An72-66), olivino forsterítico (Fo83-73) y augita-diópsida (Wo41-44, En48-44, Fs12-10). Los óxidos, en inclusiones y en la matriz, corresponden a ilmenita-maghemita (Fe2+9-16, Ti14-21) y espinela (Cr31-48, Al20-26, Fe3+30-47). Las rocas basálticas presentan fenocristales de plagioclasa bytownita-labradorita (An71-64), olivino (Fo84-79) y augita-diópsida (Wo43-46, En42-48, Fs12-9), así como ilmenita-maghemita (Fe2+9-32, Ti15-30) y espinela (Cr32-41, Al27-61, Fe3+14-40). Como comparación se analizó una muestra del Volcán Xitle, que exhibe fenocristales de labradorita (An58-56), olivino forsterítico (Fo86-84), y espinela (Cr36-47, Al35-57, Fe3+6-18). Se identificó zonedamiento en los fenocristales de olivino y plagioclasa. En el olivino la forsterita disminuye del núcleo al borde, advirtiendo una factible cristalización fraccionada por enfriamiento acelerado. En contraste, en la plagioclasa el zonedamiento es predominantemente normal, aunque hay presencia de cristales con zonedamiento inverso, lo que sugiere la posible mezcla de magmas. Asimismo, se reconoció que el olivino en los conos de escoria es más forsterítico que el de los volcanes escudo, lo cual indica procesos de cristalización fraccionada. Por último, se observaron diferencias entre los minerales del área de ACG y el Volcán Xitle. Los fenocristales de plagioclasa de la zona de tras-arco son más ricos en anortita. Las inclusiones de cromita del Xitle tienen mayor enriquecimiento en Aluminio que las de ACG. Y el olivino es ligeramente más forsterítico en los basaltos del frente volcánico que en el tras-arco, lo cual puede relacionarse con el ambiente tectono-magmático de cada zona.

## GEOQP-27 CARTEL

## CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA DE LOS GABROS DE MOA, CUBA

Acosta Fimbres Krishia Georgina, Sámano Tirado Alma Patricia, Bustamante Arce Javier Eduardo y Acosta Graciano David  
Universidad de Sonora, UNISON  
krishia.6@hotmail.com

El área de estudio se localiza en el sureste de la República de Cuba, en el estado de Holguín, cercano a la región de Moa, en la zona existen grandes afloramientos de rocas gabroicas del complejo ofiolítico cubano. Su textura puede variar desde granos finos hasta gabro pegmatitas, con fenocristales de plagioclasas y minerales ferromagnesianos. La composición mineralógica varía desde muy leucocrática (ricos en plagioclasas) hasta muy melanocrática (ricos en minerales ferromagnesianos). El objetivo principal de esta investigación fue caracterizar, desde el punto de vista petrográfico y mineralógico, los gabros vinculados a la asociación ofiolítica Moa-Baracoa y los diques que los cortan, pudiéndose observar en la base de los cuerpos máficos (gabros) diques con tremolita-actinolita, clorita, epidota, clinocloro y zoisita, pertenecientes a la facies de esquistos verdes, indicadores de la existencia de procesos metasomáticos en las rocas básicas y metamorfismo retrogrado. Asociadas a los gabros se reportan rodingitas, en forma de lentes o como diques de color claro, con espesores que varían entre 30 cm y 70 cm y longitud de hasta un metro. La composición mineralógica es: clinocloro, anfíboles cálcicos (tremolita actinolita), zoisita, epidota y clorita. Se interpreta que estas rocas son producto

de un metasomatismo cálcico, contemporáneo a la serpentización de las rocas ultramáficas en dos eventos: el primero asociado a un metamorfismo hidrotermal evidenciado por la preservación de texturas magmáticas; el segundo, durante el emplazamiento tectónico, bajo condiciones de P-T correspondientes a la facies esquistos verdes, que dio lugar a un metamorfismo retrogrado que supuestamente transformo los granates en cloritas. La composición mineralógica Los gabros es: plagioclasa (anortita), clinopiroxenos (diópsido) y, subordinadamente, olivino en forma de reelecticos con un borde de alteración a clorita.

## GEOQP-28 CARTEL

## CONCENTRACIONES DE MERCURIO EN ROCAS ALTERADAS DEL CAMPO GEOTÉRMICO DE ACOCULCO, LOCALIZADO AL CENTRO-ORIENTE DEL EJE NEOVOLCÁNICO TRANSMEXICANO.

Hernández Cruz Griselda Berenice<sup>1</sup>, Canet Miquel Carles<sup>1</sup>, Flores López Guillermo O.<sup>2</sup>, Mortón Bermea Ofelia<sup>1</sup>, Higuera Pablo<sup>3</sup> y Hernández Álvarez Elizabeth<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geofísica, IGEOF

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería

<sup>3</sup>Instituto de Geología Aplicada & Departamento de Ingeniería Geológica y Minera  
gberne\_hernandez@yahoo.com.mx

El desarrollo del campo geotérmico en la caldera de Acoculco, está localizado en la porción centro-oriental del Eje Neovolcánico Transmexicano. Las manifestaciones en superficie son muy escasas, se tienen identificados únicamente dos sitios burbujeo ácido-sulfatado de baja temperatura. Desde principios de 1980, este sitio ha sido considerado como un complejo geotérmico de interés debido al registro de temperatura que se obtuvo en un pozo exploratorio de la zona, 307°C a una profundidad de 1810 m. Las rocas que componen a la zona de estudio son principalmente tobas y brechas que muestran alteración hidrotermal. La mayor parte de la alteración que se presenta es tipo silíceo. La alteración silíceo se presenta en condiciones de baja temperatura (< 150°C) y a un pH casi neutro. Además, las asociaciones minerales ricas en sulfatos y arcillas ricas en caolín ponen en evidencia el desarrollo de la alteración argílica en la caldera. Se analizaron las concentraciones de mercurio (Hg) en 89 muestras de rocas que presentaban algún tipo de alteración hidrotermal, con un analizador de mercurio directo DMA-80 Milestone. De las muestras analizadas 40 presentan ópalo (alteración silíceo), 15 a caolinita (alteración argílica avanzada), 12 muestras con jarosita (alteración ácido sulfatada), 6 muestras con alunita (alteración ácido sulfatada), 6 muestras con esmectita (alteración argílica), y 4 muestras con buddingtonita. Además, se analizaron 6 muestras que no presentan alteración hidrotermal. Los resultados de Hg que se obtienen del lugar están en un rango de 0.03 a 184.12 mg/kg. Mediante el método de clasificación de Jenks, se definieron cuatro clases de datos: a) Hg muy alto > 88.0 mg/kg, b) Hg alto 88.0-24.02 mg/kg, c) Hg medio 24.01- 6.72 mg/kg y d) Hg bajo < 6.72 mg/kg. Las clases muy alta y alta se registraron en 7 muestras, todas con alteración silíceo. La clase media se obtuvo en 10 muestras de alteración silíceo, 2 muestras con presencia de buddingtonita y 1 muestra con alunita. La clase baja se reportó en todas las rocas con algún tipo de alteración hidrotermal. Las mayores concentraciones de Hg se encuentran en la alteración silíceo de dos zonas que presentan manifestaciones de gas activo dentro del sistema geotérmico.

## GEOQP-29 CARTEL

## GEOQUÍMICA DE PROCESOS REDOX EN JALES MINEROS DE XICHÚ, GUANAJUATO: EXPERIMENTOS EN COLUMNAS.

Ramos Vargas Melisa y Carrillo Chávez Jaime Alejandro  
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM  
melisa\_ramos@geociencias.unam.mx

La Zona Minera de Xichú, Guanajuato, ubicado en la Sierra Gorda, fue explotada por Ag, Cu, Pb y Zn. De la extracción de estos elementos metálicos, se estima que existen alrededor de 1 millón de toneladas de residuos de la minería (jales) dispersos a lo largo del Valle del Río Xichú, cuyo afluente suministra agua a varias comunidades de la zona. Los jales generados durante los procesos de extracción de estos metales y en general de minerales de sulfuro, representan un riesgo hacia los recursos naturales. Cuando los minerales de sulfuro contenidos en residuos mineros están expuestos a O<sub>2</sub> y agua, se llevan a cabo procesos de oxidación y disolución que dan lugar a la liberación de metales al ambiente, con potencial afectación. Trabajos previos de los jales de la región de Xichú indican concentraciones promedio de As de 12,199.05 mg/Kg (máx. 62,000 mg/Kg); de Cd de 54.43 mg/Kg (máx. 200 mg/Kg); de Cu de 811.61 mg/Kg (máx. 2,400 mg/Kg); de Fe de 228,840.25 mg/Kg (máx. 370,000 mg/Kg); de Pb de 6,777.06 mg/Kg (máx. 18,000 mg/Kg) y de Zn de 4,661.12 mg/Kg (máx. 13,000 mg/Kg). El objetivo de este estudio, es determinar los procesos de óxido-reducción y la movilidad de los metales que ocurren en jales mineros ricos en sulfuros de la región de Xichú, mediante experimentos en columnas en condiciones controladas, y modelación de estos procesos redox con el programa Geochemist's Workbench.

## GEOQP-30 CARTEL

### PETROGRAPHICAL AND GEOCHRONOLOGICAL INVESTIGATIONS ON THE CU-AU DEPOSIT MINA DE DOLORES (SAN LUIS POTOSI, MEXICO)

Sieck Pascal<sup>1</sup>, Wilke Hendrik<sup>1</sup>, Lopez-Doncel Rubén Alfonso<sup>2</sup>, Siegmund Siegfried<sup>3</sup> y Dávila Harris Pablo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IPICYT

<sup>2</sup>Instituto de Geología, UASLP

<sup>3</sup>George-August Universität Göttingen  
pascal.sieck@gmail.com

The Cu-Au deposit Dolores is located in the mining district of Santa María de La Paz, in the northern part of the Mexican state San Luis Potosí. The skarn deposit developed at the transition from the intrusive rocks of the southern Sierra del Fraile to the mid-Cretaceous marine sediments. The outer rim of the intrusive rocks as well as the surrounding rocks is affected by metasomatic processes. Endoskarn consist of quartz, altered plagioclase, K-feldspar, hedenbergite, and andradite and exoskarn of prograde andradite and hedenbergite, with a higher Mg-content of the Hedenbergite as in the endoskarn. The main ore stages are pyrite, chalcopyrite, bornite, and arsenopyrite. The U-Pb dating of the intrusives indicates an emplacement event at 36.5 Ma (LA-SF-ICP-MS, zircon single grain analyses). This age signifies the latest post-Laramide magmatic event with the formation of skarn in the Sierra de Catorce. The cooling of the intrusive rocks lasted 1.5 Ma (K-Ar Biotite dating). Inherited zircons suggest that under the generation of the magma assimilation of material from the continental crust happened. The intrusions show a small variation in composition and belong to a high K-rich calc-alkaline and per- to metaluminous magmatic sequence. The geochemical signature of the granitoids indicates that magmas derived from complex process, which contains the partial melting of the mantle above the subducted Farallon-plate in a post-orogenic and extensional setting. The regional and local geological framework allowed rapid magma emplacement, along the way there was a fractional crystallization and assimilation of material from the continental crust.

## GEOQP-31 CARTEL

### PETROLOGICAL AND GEOCHRONOLOGICAL INVESTIGATIONS ON THE CU- AND AU-DEPOSIT MINA COBRIZA (SAN LUIS POTOSI, MEXICO)

Wilke Hendrik<sup>1</sup>, Sieck Pascal<sup>1</sup>, López-Doncel Rubén Alfonso<sup>2</sup> y Siegmund Siegfried<sup>3</sup>

<sup>1</sup>IPICYT

<sup>2</sup>Instituto de Geología UASLP

<sup>3</sup>George-August Universität Göttingen  
hendrik.wilke@me.com

The Cu- and Au-deposit Mina de Cobriza is the northern part of a mining complex in Santa María de La Paz, in the northern part of the Mexican state San Luis Potosí. Samples of two different parts of the Cobriza intrusion and the related skarn deposit were taken below ground and analysed concerning petrological and chemical composition as well as crystallization and cooling age to reconstruct the geodynamical intrusion and skarn alteration of the area. The hydrothermal skarn deposit were developed after the formation of the intrusive rocks in the southern Sierra del Fraile into the mid-Cretaceous marine sediments. The intrusive rocks as well as the surrounding rocks are affected by metasomatic processes. These transformed rocks can be divided into two different types, the exoskarn consisting prograde andradites and hedenbergites and the endoskarn with a quartz, altered plagioclase, K-feldspar and low Mg hedenbergite content. In addition both skarns contents of pyrite, chalcopyrite, and bornite. Using petrological and geochemical analyses the skarns can be determined as Cu-Zn-Au-Fe skarns. These skarn types are typical for subduction zones related to oceanic crusts. The U-Pb dating of the intrusives indicates an emplacement event at the postlaramide magmatic event at 35.5 Ma (LA SF ICP-MS, zircon single grain analyses). These can be confirmed by the geochemical composition of the granitoids indicating that the magmas were formed by complex processes derived from partial melting of the mantle above the subducted Farallon plate in a post-orogenic, extensional setting. In addition the intrusions show a small variation in composition and belong to a high K rich calc-alkaline and peraluminous to metaluminous magmatic sequence. The regional and local geological framework allowed rapid magma emplacements with assimilation continental crust material throughout fractional crystallization. These processes of the derivation of the intrusive rocks are completed on to a rapid cooling within 1.5 Ma determined by a K-Ar biotite dating age at 34.0 Ma.

## GEOQP-32 CARTEL

### MINERALIZACIÓN DEL CAÑÓN DE ANGULO

Loya Domínguez Edwin, Tavison Tinoco Bardo, Franco Rubio Miguel y Reyes Cortés Ignacio  
Universidad Autónoma de Chihuahua, UACH  
257238edwinloya@gmail.com

• Introducción.- Noreste del Edo. de Chihuahua. Zona mineralizada explotada por décadas extrayendo minerales sulfurados, se definió una zona mineralizada (San Carlos) y dos áreas mineralizadas (Lajitas y Samuel). La zona San Carlos

es la más importante con valores de Fe, Ag, Pb, Zn, Cu y Au. • San Carlos (abandonada), mena es hierro asociado a sulfuros de Ag, Pb, Zn, Cu y Au, con un espesor de 2.5 m y una longitud de 1.5 km. Obras mineras son tiros, pozos y frentes, actualmente inaccesibles. • Trabajos mineros se ubican en la Fm. Cuchillo y constan de estructuras irregulares, producto de un skarn de hierro, de tipo estratiforme, originado a partir del metamorfismo de contacto entre el intrusivo y la caliza de la Formación Cuchillo. El cuerpo mineralizado tiene afloramientos por aproximadamente 1.5 km al sur-este de la mina, entre el contacto de las formaciones Las Vigas y Cuchillo. Dentro del yacimiento se definen las siguientes zonas de alteración: zona de diópsido y de forsterita. El depósito San Carlos presenta un zoneamiento tanto en sentido vertical como horizontal. Otras evidencias de mineralización importantes son la manifestación de mineral Punta de Agua, la cual se localiza al norte del anticlinal de la Sierra Azul, sobre el cañón Punta de Agua. La mineralización es de forma irregular, formada por piritita y galena diseminada. Objetivos.- ° Reconocimiento del tipo de mineralización presente en el lugar. ° Proponer el potencial económico-minero de la zona. • Resultados.- Modelos de balance de masa de elementos mayores sugieren 2 estadios del magma: 1) El origen de cuarzo-traquita desde el basalto y 2) El origen de riolita desde cuarzo-traquita. La mineralización es de tipo epitermal de alta sulfuración, de dispersión geoquímica primaria, tipo skarn estratiforme y diseminado. Producto de esfuerzos distensivos y magmatismo relacionado alto en sílica. Puede tratarse de 2 eventos magmáticos, uno con régimen compresivo, y otro extensivo. (basalto alcalino y riolita cuarzo-traquita) El ascenso de riolita viscosa rica en sílice desde la corteza profunda es facilitado por un régimen distensivo, en lugar de uno compresivo. La zona mineralizada que se encuentra en el Cañón de Angulo se trata de un yacimiento epitermal de alta sulfuración con valores de Fe, Pb, Zn, Au, Ag y Cu, es un fuerte prospecto para la extracción de minerales de mena sulfurados que fueron depositados en una secuencia sedimentaria del mesozoico por fluidos hidrotermales producto de magma intrusivo proveniente de las fallas y fracturas desde las cámaras magmáticas del estadio final de larámide, provocadas tras el evento de distensión de Basin & Range, al terminar la subducción de la placa Farallón. Se propone realizar un estudio geológico de campo a fondo para efectuar análisis geoquímicos y poder determinar así los puntos de mayor interés para una posible inversión económica referente a la explotación minera del sitio.

## GEOQP-33 CARTEL

### MEDICIÓN DE PELÍCULAS DE CDS CON UN DIFRACTOMETRO CONVENCIONAL BRUKER D8 ADVANCE.

Mendoza Abraham, Palafox Juan José, Ochoa Ramón, Flores Mario y Castillo Santos  
Universidad de Sonora, UNISON  
mendozacordova@ciencias.uson.mx

La técnica de difracción de rayos X con incidencia rasante (GIXRD), se utiliza para caracterizar materiales depositados o crecidos en monocapas y películas delgadas sobre sustratos tanto amorfos como monocristalinos, la finalidad de medir con dicha configuración es: Identificar fases, cambios de fase, cálculo de tamaño de grano, deformaciones de red y propiedades mecánicas superficiales. En este trabajo, se presentan los resultados de mediciones realizadas en películas delgadas de CdS empleando un equipo convencional de difracción de rayos-X que no cuenta con el componente indicado (espejo Göbel). Se realizó el experimento para ver el alcance de detección del equipo en relación con el espesor de la película lográndose obtener picos con espesores desde 100 nm, los cuales fueron perdiendo intensidad según disminuía el espesor hasta desaparecer en los 20 nm. Los resultados obtenidos sugieren la viabilidad de emplear un equipo convencional de rayos-X para la caracterización de películas delgadas teniendo en cuenta el tipo de muestra y el espesor de la película. Palabras claves. Ángulo rasante, película delgada