

Sesión Especial

**SIMPOSIO CONTROVERSIAS
ACTUALES EN LA
TECTÓNICA DE MÉXICO**

Organizadores:
Luca Ferrari
Fernando Ortega

SE01-1

THE MOJAVE-SONORA MEGASHEAR: STILL A QUESTION OF FAITH?

Lawton Timothy
 Centro de Geociencias, UNAM
 tlawton@geociencias.unam.mx

The Mojave-Sonora megashear, a NW-trending fault inferred to cross northern Mexico from Tamaulipas to Sonora, has been an object of controversy and debate since its scientific debut in 1974. The megashear effectively represents a structural truncation of the southwestern corner of Laurentia with proposed left-lateral offset of the outboard Caborca block by 800-1000 km. Initially proposed to explain the distribution of newly-established and rather preliminary basement ages in the southwestern United States and Sonora, the regional structure was quickly embraced by geologists to solve a variety of geologic and tectonic problems of southwestern Laurentia and the Gulf of Mexico region, including resolution of the famous Bullard (1965) overlap of two-thirds of modern Mexico by South America prior to the Late Jurassic breakup of Pangea.

The age of the megashear was initially envisioned only broadly as early to middle Mesozoic because timing constraints were likewise broad. Subsequent awareness of a potential kinematic link to opening of the Gulf of Mexico led to a more restricted Late Jurassic age for faulting. An alternative latest Paleozoic-Early Triassic fault history has more recently been suggested to place the fault in the temporal context of truncated stratigraphic trends in the southwestern US. The alternative timing does not negate the existence of a regional structure, but rather only alters the age of the structure.

As is the case with any effective paradigm, the existence of a large-scale transform margin on the southwestern flank of Laurentia explains phenomena in several different fields of the geosciences. Accordingly, numerous lines of observational evidence have been advanced in support of the megashear, of which many have also been used as reasons to refute the structure. These include, but are not restricted to: (1) juxtaposition of basement provinces with different apparent trends, radiometric ages, and isotopic compositions; (2) abrupt truncation of continent-scale and local stratigraphic features; (3) paleomagnetic evidence for the existence or absence of latitudinal displacement of the Caborca block or vertical-axis rotations near the fault; (4) apparent separation of similar faunal provinces in Nevada and Sonora inferred from fossil evidence in upper Paleozoic and lower Mesozoic strata; (5) presence or absence of expected complementary tectonic features which may have been translated away from their original juxtaposed positions, for example a potentially disrupted mid-Mesozoic arc and forearc system; and (6) expected or anomalous provenance indicators of metasedimentary and sedimentary clastic rocks.

Reasonably robust observations that seem to support continental truncation by a Jurassic transform fault and require compelling alternative explanations include: (1) basement ages and isotopic characteristics which indicate that part of the Caborca block of Sonora cannot be distinguished from the Mojave basement province of the southwestern US, although these basement provinces are not now contiguous; (2) truncation of the southwest-trending Neoproterozoic-early Paleozoic Cordilleran miogeocline near Death Valley, California, and its apparent disjunct presence on the Caborca block; (3) space problems created by overlap of continental lithosphere in Mexico and northern South America that result from tectonic reconstructions of Pangea using magnetic anomalies in Atlantic oceanic crust.

SE01-2

MINERALIZACIÓN OROGÉNICA LARÁMIDE EN EL NW DE SONORA Y SW USA: UNA COMPLICACIÓN ADICIONAL PARA LA CONTROVERTIDA MEGACIZALLA MOJAVE-SONORA

Izaguirre Aldo¹, Iriondo Alexander¹, Kunk Michael² y McAleer Ryan²
¹Centro de Geociencias, UNAM-Campus Juriquilla
²U.S. Geological Survey, National Center, Virginia, USA
 aldoizapo@gmail.com

La mineralización orogénica en el NW de Sonora consiste en ocurrencias de vetas auríferas de cuarzo-carbonato originadas durante la orogenia Larámide. Algunas de estas vetas presentan enriquecimiento supergénico y grandes volúmenes de roca diseminada en oro a baja ley, pero muy atractivas para su explotación económica. El conjunto de estas ocurrencias forman un alineamiento NW-SE de ~600 km de largo por ~60 km de ancho, delimitado al norte por las Montañas Cargo Muchacho, en California y, al sur, por el área Mina La Colorada, en el SW de Hermosillo, Sonora. Actualmente a esta región mineralizada se le ha denominado el Cinturón de Oro Orogénico Caborca.

A partir de 59 fechamientos ⁴⁰Ar/³⁹Ar, en micas blancas asociadas a la paragénesis mineral de las vetas auríferas, hemos podido acotar temporalmente la mineralización orogénica a lo largo del cinturón en un rango entre 69-36 Ma (Cretácico Tardío-Eoceno) con un pico preponderante a los ~60 Ma que disminuye paulatinamente hacia el periodo Eoceno con un ligero repunte en edades a los ~50 Ma. La distancia de estas ocurrencias minerales con respecto a la paleotrinchera Cedros, ubicada al este de la península de Baja California, sugiere una progresión en edad de oeste a este en una dirección SW-NE.

Por otro lado, en algunas localidades del cinturón de Oro Orogénico Caborca (p.ej. Mina La Herradura, Mina El Chanate, Mina La Choya, Mina San Francisco-Estación Llano) donde se ha tratado de determinar la naturaleza estructural de las vetas de cuarzo aurífero se ha observado que se encuentran orientadas principalmente NW-SE y, en menor medida, NE-SW. Así mismo las vetas se asocian a zonas de fallas de cabalgadura de edad Larámide orientadas NW-SE.

Definitivamente, la combinación de edades y de fallamientos inversos Larámide sugiere que el origen de esta mineralización tuvo un episodio importante durante esta orogenia. Por tanto esto crea una complicación para el uso del influyente concepto de la hipotética megacizalla Mojave-Sonora (Jurásico Tardío) como el origen de la mineralización que comúnmente se ha utilizado entre geólogos y mineros de la región.

Por último, nosotros asociamos espacialmente esta mineralización con el basamento Paleoproterozoico de la región, que se dispone en una dirección NW-SE; en especial con el basamento conocido como Yavapai ya que en gran medida coincide con la franja del Cinturón de Oro Orogénico Caborca.

SE01-3

ESTADO ACTUAL DE LA DISCUSIÓN SOBRE LA POSIBLE CONEXIÓN PALEOGEOGRÁFICA DEL BLOQUE DE CHORTÍS Y LA MARGEN TRUNCADA DEL SUR DE MÉXICO

Moran Zenteno Dante Jaime
 Instituto de Geología, UNAM
 dantez@unam.mx

El carácter truncado de la margen continental pacífica del sur de México en conjunción con las restricciones que impone la geometría y cinemática cenozoica de la Placa del Caribe han dado lugar a modelos paleogeográficos y tectónicos en los que se juxtapone el Bloque de Chortís (norte de Centroamérica) a la costa de Guerrero y Oaxaca. A partir de esta posición en el Eoceno tardío el Bloque de Chortís se habría desprendido y se habría desplazado aproximadamente 110 km a lo largo de una zona de falla de desplazamiento izquierdo, en concordancia con el desplazamiento estimado en la Fosa del Cayman. El desplazamiento de un punto triple trincherera-trincherera-transforme daría como resultado el crecimiento gradual de un nuevo límite convergente entre la Placa de Cocos y la zona continental del sur de México y el salto del magmatismo de arco hacia la actual Faja Volcánica Mexicana.

A partir del estudio de la estratigrafía y rasgos tectónicos del Bloque de Chortís, diversos autores han interpretado conexiones y puntos de unión probables con el sur de México que pudieran confirmar la antigua yuxtaposición. El examen de una serie de rasgos de la margen continental del sur de México y del límite norte del Bloque de Chortís, sin embargo han generado recientemente dudas sobre el modelo dominante. Entre estos rasgos, se encuentra la geometría de la margen truncada que indica episodios de erosión por subducción, la existencia de la cuenca sedimentaria débilmente deformada con registro desde el Cretácico Tardío en el Golfo de Tehuantepec y los vestigios de segmentos de corteza oceánica cretácica deformada en el límite norte del Bloque de Chortís.

La distribución del registro volcánico Eoceno Tardío-Oligoceno en el sur de México indica que, previo al truncamiento de la margen continental, existía un arco ancho (aproximadamente 200 km) que sugiere un ángulo de subducción bajo con la consecuente presencia de una franja de antearco también amplia. Las tasas de erosión por subducción estimadas en otras regiones de mundo son notablemente inferiores a lo que implicaría la remoción de un antearco ancho en el sur de México, lo que ha introducido incertidumbre en el mecanismo de erosión como la única causa del truncamiento continental.

Los reportes recientes de fechamientos de U-Pb en zircones individuales en unidades del Bloque de Chortís y los terrenos del Sur de México han puesto de manifiesto indudables conexiones en la cronología de algunos terrenos en estas regiones, lo que no necesariamente implica una conexión cenozoica. Adicionalmente se preservan incompatibilidades impuestas por rasgos de la margen continental del sur de México y norte del Bloque de Chortís que no han sido resueltas y que apuntan a un modelo más complejo del que se ha manejado tradicionalmente.

SE01-4

EVIDENCIAS GEOLÓGICAS Y ESTRUCTURALES PARA LA PALEOPOSICIÓN DEL BLOQUE CHORTIS FRENTE AL SUR DE MÉXICO ESTADO GUERRERO

Hernández Treviño Teodoro¹, Schaaf Peter², Espejo Bautista Guillermo¹ y Solís Pichardo Gabriela³

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²Instituto de Geofísica UNAM

³Instituto de Geología UNAM

tht@geofisica.unam.mx

La posición paleogeográfica del Bloque Chortis ha sido tema de discusión intensa durante las últimas décadas. Sin embargo, se han realizado pocos estudios geológicos a detalle que fundamenten dichas posiciones. La discusión de su posición frente a México en esta área podría ser fundamental para explicar algunas hipótesis de la reconstrucción paleogeográfica y geológica del Paleoceno y Eoceno de la zona circumpacífica del sur de México. En este trabajo presentamos un conjunto de datos estructurales y geocronológicos que los asociamos al paso del Bloque Chortis frente a las costas del Estado de Guerrero. El primer evento estructural regional D1 que referiremos en nuestra hipótesis son las franjas miloníticas estudiadas en la Venta Vieja al sur de Tierra Colorada, El Ocotito, Cuacuyulillo y en el lecho del río Acahuizotla y la región de Chapolapa, Guerrero. El evento de deformación que generó todas estas zonas miloníticas lo constreñimos a 55-60 Ma y como se ha explicado en varios trabajos se atribuye a la exhumación del Terreno Xolapa y de la Formación Chapolapa. El segundo evento estructural D2 es el conjunto de cabalgaduras y pliegues recumbentes con direcciones de corrimiento al S y con orientaciones de sus planos axiales NW-SE con vergencias hacia el norte, D2 afecta y corta rocas del Paleozoico del Complejo Acatlán hasta rocas del Paleoceno del Grupo Balsas, disloca el cinturón milonítico D1 en varios segmentos, este rompimiento lo asociamos a fallas laterales, asociadas a los corrimientos de la deformación D2. Esta deformación la consideramos como post-Laramide por la dirección principal de sus estructuras y por el alcance estratigráfico que afecto en la región, a esta deformación la constreñimos entre 50 y 40 Ma. Estos dos eventos estructurales ya no afectan las rocas magmáticas eocénicas que dieron origen a los grandes plutones y calderas de la región de 36 a 32 Ma. Concluimos que la Deformación D2 está ligada al paso del Bloque Chortis, cuando este colisiona con las rocas en exhumación del Terreno Xolapa y las impacta con rocas de los Terrenos Mixteca y Guerrero en la región, provocando retrocabalgaduras.

La edad de esta deformación coincide con la posición que se le ha dado en otras interpretaciones.

SE01-5

EL SISMO DE GUATEMALA DE 1816 (M ~ 7.5): EVIDENCIA DE QUE LA FALLA POLOCHIC CONTINÚA EN LA FALLA ANGOSTURA EN EL SURESTE DE MÉXICO

Guzmán Speziale Marco
Centro de Geociencias, UNAM
marco@geociencias.unam.mx

Tradicionalmente se ha considerado a la falla Polochic en Guatemala (junto con la Motagua), parte del límite activo entre las placas Norte América y Caribe y también el límite norte del bloque Chortis. El término genérico "falla Polochic" comprende, para la mayoría de los autores, de oeste a este, las fallas Culco, Chixoy y Polochic, que corren a lo largo del cauce de los ríos del mismo nombre.

En julio de 1816 ocurrió un gran sismo (M # 7.5) en Guatemala. Las intensidades reportadas en el Archivo General de Centroamérica y en el Archivo General de Indias fueron publicadas en un artículo en 1985. Nosotros reunimos estos datos y los graficamos en un mapa hidrográfico.

A juzgar por la distribución de intensidades, el sismo rompió gran parte de la falla Polochic en sus segmentos Polochic y Chixoy, lo cual es evidente por la distribución de intensidades VII a IX. Sin embargo, al parecer el segmento más occidental, la falla Culco, no fue roto durante este evento. Esta falla ha sido considerada la extensión de la falla Polochic, y por tanto del límite Norte América-Caribe, hacia el oeste en territorio mexicano.

Las mayores intensidades (VIII-IX) ocurrieron unos 50-100 kilómetros al noreste de la falla Culco, a lo largo de los ríos Selegua y Nentón. Los ríos tienen un curso arqueado, cóncavo hacia el noreste y al parecer también están controlados por falla. Los ríos desembocan en México, en el río Grijalva. El curso del río Grijalva en la Depresión Central de Chiapas, es controlado por la falla Concordia (o Angostura), a lo largo de unos 150-200 km y con rumbo NW-SE. Esta falla fue activada durante el macrosismo de 1902 (M#7.6), evento somero y de desplazamiento lateral.

La distribución de intensidades máximas reportadas para el sismo de 1816 sugiere entonces que la ruptura ocurrió a lo largo de las fallas Polochic, Chixoy y Selegua, mas no a lo largo de la falla Culco. El hecho que el sismo haya sido reportado como sentido con intensidad VII en San Cristóbal de las Casas

sugiere incluso que la ruptura pudo haber progresado aún a lo largo de la falla Angostura, en territorio mexicano.

Los resultados aquí presentados sugieren que durante el sismo de 1816, la deformación asociada al límite placas Norte América Caribe ocurrió a lo largo de una línea de falla que va de la parte central de Guatemala y corre a lo largo de un arco cóncavo hacia el norte-noreste, formado por las fallas Polochic, Chixoy, Selegua (y/o Nentón) y Angostura, conectando así zonas de deformación en Guatemala y el sureste de México.

SE01-6

APERTURA DEL RHÉICO O CIERRE DE IAPETUS - ¿DÓNDE QUEDÓ EL BLOQUE MAYA? NUEVA EVIDENCIA DEL MACIZO DE CHIAPAS

Weber Bodo, Manjarrez Juárez Román y González Guzmán René
Departamento de Geología, CICESE
bweber@cicese.mx

Desde hace varios años existe una controversia sobre la posición paleogeográfica de los terrenos del Sur de México durante el Paleozoico, particularmente con respecto a su posible papel en la apertura y el cierre de los océanos Iapetus y Rhéico. Esta controversia se basa casi exclusivamente en trabajos sobre la geología del Complejo Acatlán, Terreno Mixteco, con su historia polimetamórfica que consta en eventos magmáticos y metamórficos tanto del Ordovícico-Silúrico, como del Devónico-Misisipico y del Pérmico. Por un lado, el magmatismo Ordovícico-Silúrico con carácter calcalcalino se ha asociado a la apertura del océano Rhéico, mientras que otros asocian este mismo evento tectonotermal con la orogénesis Taconiana, consecuencia del cierre del océano Iapetus.

En la parte sur del Bloque Maya, en Chiapas, Guatemala y Belice, afloran rocas ígneas y metamórficas del Paleozoico temprano y tardío, intrusionados por plutones permo-triásicos de arco. A pesar de que las características químicas de las rocas ígneas ordovícicas-silúricas son ambiguas, se ha sugerido un origen en apego al modelo de apertura del océano Rheico. En el Terreno Mérida (entre otros), en los Andes venezolanas, existen secuencias metasedimentarias del Paleozoico temprano, intrusiones cambro-ordovícicas y permo-triásicas, que sugieren una posible evolución conjunta entre el Bloque Maya y el Terreno Mérida para el Paleozoico. No obstante, el Terreno Mérida se supone que fue acrecionado al escudo de Guyana no antes del Pensilvánico y la historia del Paleozoico temprano por lo general se ha relacionado con un margen convergente y el cierre del océano Iapetus.

En la parte sur del Complejo del Macizo de Chiapas (CMC) una secuencia de anfíbolitas, ortogneises y calcisilictos, intensamente deformados, denominado como Unidad Candelaria por Estrada-Carmona et al. (2012), está intrusionado por diques y cuerpos ordovícicos. Nuevos análisis de U-Pb en zircón de ortogneis intercalado con anfíbolita arrojan edades bimodales concordantes en ~975 (metamorfismo) y ~1015 Ma (protolito ígneo) mientras que los pocos cristales de zircón separados de las anfíbolitas en su mayoría tienen edades de ~440-450 Ma, similar a la edad de migmatitas diatécticas de la misma zona. Los nuevos resultados indican (1) basamento Grenvilliano aflora en el CMC (2) el origen del magmatismo ordovícico es por fusión parcial de una corteza continental metamorfizada y deformada y (3) zircón ordovícico en anfíbolitas intercaladas con ortogneis grenvilliano probablemente tiene su origen en inyecciones del mismo magma anatéctico, posteriormente deformado. Esto implica que las anfíbolitas son contemporáneas con el ortogneis. Un escenario de metamorfismo regional, con deformación y anatexis no es factible para un ambiente extensivo o transtensivo, que se considera para la apertura del océano Rhéico. Migmatitas en un ambiente de metamorfismo regional por lo general se forman por apilamiento de corteza en un arco maduro o una zona de colisión, por lo que se sugiere que en la geología del sur del CMC se encuentra registrado el cierre del océano Iapetus en el Ordovícico. Si esto es correcto, tiene importantes implicaciones para la integridad y la paleoposición del bloque Maya.

SE01-7

CAUSAS DE LA OROGENIA LARAMIDE

Valencia Moreno Martín Andrés
Instituto de Geología, UNAM
valencia@geologia.unam.mx

La Cordillera Norteamericana es el resultado de una compleja deformación atribuida a varios eventos orogénicos, los cuales, aunque caracterizados por rasgos distintivos, parcialmente se traslapan en tiempo y espacio, complicando su entendimiento. La deformación inició en el Triásico Medio, cuando Laurasia empezó a moverse hacia el NW separándose de Pangea. Esto activó un mecanismo tectónico de larga vida que bordeó todo el oeste de Norte América, formando un cinturón orogénico controlado por la subducción de las placas Kula y Farallon. A diferencia de otros orógenos donde la deformación se restringe al margen continental, aquí la deformación migró por más de 1000 km hacia el interior del continente. Esto ocurrió durante el Cretácico Tardío-Paleógeno, cuando la Orogenia Sevier, caracterizada por una intensa deformación de piel delgada, aún no había terminado, y la Orogenia Laramide, definida por el

levantamiento de grandes bloques de basamento estaba en plena actividad. La tectónica Laramide clásica está limitada a la porción central de las montañas Rocallosas, y está caracterizada por la gran meseta del Colorado. Sin embargo, la deformación en las regiones aledañas a ambos lados del cinturón es similar a la deformación Sevier, lo cual ha generado una gran controversia sobre cuándo y dónde termina una y empieza la otra. Es posible que ambas formen un *continuum* tectónico, y que la Orogenia Laramide clásica haya sido controlada por una anomalía en la estructura subcontinental. Las principales ideas sobre las causas sugieren que un segmento de la litósfera subducida con mayor flotabilidad relativa, produjo un mayor acoplamiento entre las placas, limitando la producción de magma por fusión mantélica, y facilitando el levantamiento de grandes bloques corticales. Las ideas más plausibles sugieren la subducción de una meseta oceánica, más gruesa y flotable que el resto de la placa, ó la presencia de un punto caliente que levantó una sección de la placa subducida. En el SW de USA y el NW de México, las evidencias sugieren una ausencia de la deformación Laramide clásica. En esta porción del cinturón orogénico, el modelo que se considera más favorable indica que en la región al sur de la meseta del Colorado, la placa Farallon se rasgó en dos segmentos; uno con una inclinación sub-horizontal, que facilitó la producción exuberante de magma calcoalcalino y una rápida migración del eje magmático hacia el oriente, y el otro ubicado más al sur, empezando debajo del sur de Sonora, con un ángulo de subducción considerablemente más inclinado. Arriba de este segmento de placa, el manto astenosférico atrapado también favoreció la producción importante de magma; sin embargo, éste se emplazó en una zona cercana al margen continental, sugiriendo que el eje magmático fue mucho más estático. Por último, es interesante hacer notar que el magmatismo emplazado en la corteza arriba del segmento sub-horizontal canalizó una inusual concentración de mineralización metálica, particularmente asociada a sistemas de pórfidos de Cu-Mo.

SE01-8

REVISIÓN DE LOS ESTILOS Y LA EDAD DE DEFORMACIÓN DEL CINTURÓN DE PLIEGUES Y CABALGADURAS MEXICANO U ORÓGENO HIDALGOANO

Fitz Díaz Elisa¹, Chávez Cabello Gabriel² y Tolson Jones Gustavo¹¹Instituto de Geología, UNAM²Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL

fitzde@gmail.com

El Cinturón de Pliegues y Cabalgaduras Mexicano (CPCM) u Orógeno Hidalgoano es un rasgo tectónico lineal que se extiende en la parte externa del Orógeno Cordillerano en el oriente de México. El CPCM está formado por estructuras de acortamiento que afectan a rocas de la cubierta sedimentaria, particularmente secuencias mesozoicas que incluyen: Lechos rojos del Triásico-Jurásico, evaporitas del Jurásico Medio, secuencias carbonatadas del Jurásico Superior-Cretácico y turbiditas sintectónicas del Cretácico Superior-Paleógeno. En su vasta mayoría, el CPCM muestra una deformación de tipo piel delgada con estructuras que sugieren acortamientos horizontales considerables (hasta del 70%). Sin embargo, también hay estructuras de piel gruesa, que involucran a rocas del basamento, las cuales se localizan en los límites de elementos paleogeográficos del Cretácico (por ejemplo la Falla de San Marcos, entre la Plataforma de Coahuila y la Cuenca de Sabinas en el norte de México).

Los estilos de deformación varían a lo largo y ancho del cinturón. Se ha observado que el acortamiento es mayor y es predominantemente acomodado por pliegues donde las secuencias carbonatadas se depositaron en ambientes de cuenca, mientras que acortamientos menores, acomodados principalmente por cabalgaduras, se observan en las plataformas carbonatadas cretácicas. La cantidad de acortamiento en el interior de las secuencias sedimentarias no solo es controlado por el tipo de facies carbonatadas sino también por la competencia mecánica de las rocas en las cuales se localiza el despegue basal. Si el despegue se localiza a lo largo de evaporitas del Jurásico, el desplazamiento de las rocas es favorecido sobre deformación interna en el orógeno, mientras que mayor acortamiento interno y menos desplazamiento ocurre en rocas con mayor competencia mecánica. El depósito de paquetes gruesos de turbiditas sintectónicas en las cuencas de antepaís también favorece el desarrollo de cabalgaduras frontales de larga vida. En síntesis, la estratigrafía juega un papel fundamental en la propagación de la deformación en el CPCM.

En éste marco de referencia analizamos el significado de edades estratigráficas (depósito de turbiditas sintectónicas y edades de intrusivos cortantes) y así como edades absolutas de deformación (edades de Ar-Ar en illita formada durante plegamiento o fallamiento) reportadas en varias localidades en el centro y NE de México. Los resultados preliminares de dicho análisis nos indican un desarrollo progresivo y episódico de la deformación del occidente al oriente de México con un pulso inicial en el Campaniano que formó las estructuras en la franja Tolimán-Concepción del Oro, un segundo pulso que afectó la parte occidental que se propagó hasta la margen occidental de la Cuenca Tampico-Misantla en el Maestrichtiano, y un tercer pulso que dio lugar a las estructuras de la planicie costera del Golfo y a la formación de la curvatura de Monterrey en el Paleógeno. El análisis conjunto de edades de deformación, variaciones estructurales y estratigráficas permite interpretar las distintas fases

de deformación aparentes en el CPCM (a veces evidenciadas por sobreposición de estructuras de acortamiento) como avances y retrocesos de la deformación ocasionados por heterogeneidades mecánicas en las rocas de la cubierta sedimentaria.

SE01-9

LAS DEFORMACIONES SEVIER Y LARAMIDE EN EL NORESTE DE MÉXICO

Chávez Cabello Gabriel¹, Fitz Díaz Elisa², Aranda Gómez José Jorge³, Tolson Jones Gustavo⁴ y Valencia Moreno Martín Andrés⁵¹Ciencias de la Tierra, UANL²University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA³Centro de Geociencias, Campus Juriquilla, UNAM⁴Instituto de Geología, UNAM, México, D.F. 04510⁵ERNO, Instituto de Geología, UNAM, Hermosillo, Sonora.

gabchave2001@yahoo.com.mx

Las orogenias Sevier (deformación de cobertura: 130-50 Ma) y Laramide (deformación que involucra al basamento: 80-40 Ma), generaron cinturones de deformación en los Estados Unidos que contrastan en los estilos pero que se sobreponen parcialmente en espacio y tiempo. Lo anterior, ha generado controversia desde los años 60's del siglo pasado, especialmente cuando se hacen correlaciones de las localidades tipo en EE.UU. y el resto de la Cordillera, especialmente hacia el sur. En México, la edad y estilos de la deformación del Cinturón de Pliegues y Cabalgaduras Mexicano (CPCM: Sierra Madre Oriental), muestra una afinidad en estilo principalmente con el cinturón Sevier y una correlación en edad mayoritariamente con el cinturón Laramide. Esto condicionó que Guzmán y DeCserna (1962) propusieran la orogenia Hidalgoense para el NE de México.

A la luz de nuevos datos geocronológicos, geoquímicos, estratigráficos y de análisis de estilos de deformación entre los estados de Zacatecas, San Luis Potosí, Coahuila y Nuevo León, se discute la extensión del orogeno Sevier y Laramide en México, los cuales al igual que en USA muestran sobreposición en el espacio y en el tiempo (Cretácico Superior-Eoceno).

SE01-10

THE SIERRA MADRE OCCIDENTAL: SYN-EXTENSIONAL MAGMATISM AND CRUSTAL MELTING RELATED TO OPENING OF THE GULF OF CALIFORNIA

Ferrari Luca¹, Bryan Scott², Orozco Esquivel Teresa¹, López Martínez Margarita³ y Duque Trujillo José⁴¹Centro de Geociencias, UNAM²Queensland Institute of Technology, Brisbane, Australia³Departamento de Geología, DCT, CICESE⁴Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM

luca@geociencias.unam.mx

The Sierra Madre Occidental (SMO) is the largest silicic igneous province in North America and the most recent of such events on Earth. Voluminous silicic ignimbrites, making up 85-90% of its total erupted volume (~400,000 km³), cluster in two main "flare-ups" at ~34-28 Ma and ~24-18 Ma. Petrogenesis of these short-lived and voluminous silicic episodes has been strongly debated, with competing models of crustal melting versus fractional crystallization/assimilation-fractional crystallization. Whole rock chemical and isotopic studies have failed to resolve this debate as Mesozoic crust with little isotopic contrast with the upper mantle underlies much of the SMO. It is also underappreciated that the composition of the mantle is fundamentally altered by long-lived subduction processes such as beneath western North America, so that it can survive for hundreds of millions of years and contaminate younger magmatism that has no relation to active subduction.

In terms of tectonic setting, SMO magmatism has been assumed to be a supra-subduction zone volcanic arc principally because of its proximity to an active continental margin, the calc-alkaline chemistry, relatively primitive isotopic compositions and association with some andesite. However, it strongly contrasts with modern-day non-extending volcanic arcs in terms of dominant erupted composition (rhyolite-high silica rhyolite), eruptive volume and rates, and volcanic architecture ("flood rhyolites" and kilometer thick piles of ignimbrite). This contrast extends to succeeding Middle Miocene volcanism surrounding the Gulf of California (GoC) that has also historically been interpreted to be non-extensional supra-subduction arc volcanism. To address these issues and debates, we have taken a novel multi-disciplinary approach that: 1) uses zircons as probes of crustal sources involved in SMO magmatism; 2) focuses on basaltic geochemistry and age to constrain mantle source regions; 3) couples stratigraphic, structural and geochronologic studies to constrain the timing of extension across the region; and 4) integrate offshore geological data from the GoC with SMO onshore geology.

Key outcomes that start emerging from our studies are: 1) generation of SMO rhyolites requires a substantial contribution from crustal partial melting, but that the nature, age and composition of crustal sources changed over time. Many of the Early Miocene rhyolites were generated by remelting of silicic plutonic rock formed during earlier phases of SMO magmatism; 2) whole rock chemical and isotopic signatures of the rhyolites have been inherited from the crust and provide no constraint on tectonic setting; 3) asthenospheric mafic magmas have been important in providing a long-lived heat and material flux into the crust, resulting in the remelting and recycling of older crust and newly formed igneous materials; 4) invasion of the mid to upper crust by mafic magmas was facilitated by syn-volcanic extension, particularly after 30 Ma; and 5) crustal extension and magmatism were intrinsically linked - extension changed from wide- (<30 Ma) to narrow- (~18 Ma) rift modes when it became focused along the western side of the SMO and in the GoC.

SE01-11

SIGNIFICADO DE LA PROVINCIA ALCALINA ORIENTAL Y EL VOLCANISMO DE INTRAPLACA DEL BASIN AND RANGE MEXICANO

Aranda Gómez José Jorge
Centro de Geociencias, UNAM
jjag@servidor.unam.mx

Casi todos los volcanes con xenolitos del manto conocidos en la parte continental de México se encuentran al norte del Cinturón Volcánico Mexicano (CVM) y son máficos, alcalinos y del Cenozoico (Oligoceno tardío, Mioceno medio o Plio-Cuaternario). La mayoría de estos volcanes están en regiones que por uno u otro motivo experimentaron extensión cortical después de un período largo de compresión y magmatismo asociado a la subducción de la placa Farallón debajo de Norteamérica (i.e. B&R, Provincia extensional del Golfo de California y/o Planicie Costera del Golfo de México). Excepciones notables a esto son las localidades de El Peñón (EdoMex) y San Quintín (BC), que se ubican en andesitas calcialcalinas del CVM y en la porción estable de la Península de BC, respectivamente. La mayoría de las localidades se encuentran en el B&R Mexicano y/o en la provincia extensional del Golfo de California. Algunas localidades se hayan justo sobre límite geomorfológico (Áz y tectónico?) entre la Sierra Madre Oriental y la Planicie Costera del Golfo de México (Las Esperanzas, Coah. y Llera, Tam.), en una región en que hay extensión cortical somera (?) asociada a la deslizamientos por gravedad hacia el Golfo de México.

En general, los campos volcánicos con xenolitos son de volumen bajo y con pocos volcanes. Excepciones notables son los campos volcánicos del Pinacate (CVP), Camargo (CVC) y Durango (CVD) con >400, >300 y >100 volcanes, respectivamente. Estos tres sitios se asocian a la intersección de estructuras regionales, algunas posiblemente de escala cortical con varios períodos de actividad durante el Cenozoico. Los alineamientos de volcanes en el CVP son consistentes con el campo de esfuerzos B&R en la región y con una falla regional mayor (N55W) que cruza al campo (Lutz y Gutmann, JGR, 1995). Las lavas del CVD se ubican en la intersección del Sistema de Fallas normales San Luis-Tepehuanes (N50W) con el graben La Ventana (N5E). El CVC está en donde se unen la Falla San Marcos (N60W) y el Bolsón de Mapimí (N5W). Otros campos volcánicos menos voluminosos que se asocian a extensión y a estructuras mayores son Las Esperanzas (CVLE), Los Encinos y Santo Domingo (CVSD) y Ventura-Espíritu Santo (CVES), quienes yacen respectivamente en o cerca de los sistemas de fallas de La Babia (N55W), San Tiburcio (N60W) y San Luis-Tepehuanes.

Por su ubicación geográfica y edad los magmas con peridotitas se relacionan con los pulsos tempranos de extensión B&R (24-20 Ma: Rodeo, Dgo.; 10-12 Ma: Metates (Dgo) y Los Encinos, SLP), a extensión tardía B&R o Golfo de California (< 4Ma: CVP, CVC, CVD, CVLE, CVSD, CVES, Isla Isabel y Mesa Cacaxtla), o a volcanismo trasarco(?) en la Provincia Alcalina Oriental (Ebano, SLP y Llera de Canales, Tam). Dado que hay xenolitos en lugares en donde no hay extensión cortical contemporánea al volcanismo o en donde la extensión se asocia con deslizamientos someros por gravedad se interpreta que los magmas de intraplaca al norte del CVM son independientes de la tectónica cortical y que ésta solo facilita el ascenso de los magmas. CONACYT129550.

SE01-12 CARTEL

EVIDENCIA DE BASAMENTO PALEOPROTEROZOICO TIPO YAVAPAI EN SIERRA LOS TANQUES, NW SONORA: IMPLICACIÓN DE SU EXISTENCIA AL OESTE DE LA TRAZA DE LA HIPÓTETICA MEGACIZALLA MOJAVE-SONORA

Arvizu Harim, Iriondo Alexander y Izaguirre Aldo
Centro de Geociencias, UNAM
harimarvizu@geociencias.unam.mx

Sierra Los Tanques (ST), considerada como lugar clave de la controvertida hipótesis Megacizalla Mojave-Sonora (MMS), se encuentra localizada en el NW de Sonora, a ~15 km al oeste del poblado de Sonoyta, cerca de la frontera con EUA. Esta localidad, además de representar un lugar emblemático para la MMS, representa geológicamente uno de los afloramientos de mayor extensión

de granitoides permo-triásicos, asociados a subducción en un ambiente de arco continental. Sin embargo, la existencia de rocas de basamento precámbrico resulta ser clave para resolver esta controvertida e hipótesis megacizalla. No por nada la hipótesis original está basada en la aparente yuxtaposición de dos basamentos supuestamente de edades diferentes.

Ciertamente, se ha reportado que el basamento en el NW de Sonora, al sur de la traza hipotética de la MMS, es correlacionable con las provincias Yavapai y Mojave, diferente al basamento tipo Mazatzal expuesto en el noreste de Sonora, al norte de la hipotética traza. De acuerdo a esto, de existir tal desplazamiento que involucra al basamento, se esperaría encontrar justo al sur de la hipotética traza en Sierra los Tanques rocas de la provincia Mojave.

Edades U-Pb en zircones (LA-ICPMS) de rocas de este basamento, recolectadas al sur de la hipotética traza de la MMS en ST, específicamente gneises bandeados y ortogneises de biotita, presentan edades 207Pb/206Pb entre 1637–1763 Ma. Los zircones presentan una homogeneidad en composición y edad sugiriendo que los protolitos de estas rocas son ígneos.

Todas las rocas analizadas caen en el campo de ambiente de arco volcánico de formación de granitos (Y vs. Nb) y los análisis isotópicos de Sm-Nd en roca total presentan valores iniciales de #Nd entre +3.05 y -1.53, con correspondientes edades modelo Nd (TDM) de 1.87–2.08 Ga.

Destacamos que nuestras rocas contrastan con rocas paleoproterozoicas tipo Mojave como las definidas en la zona del Bámuri al sur de Caborca y Death Valley en el suroeste de California, las cuales poseen una firma intraplaca y valores iniciales de #Nd entre -5.5 y -1.4 con correspondientes edades modelo Nd (TDM) de 2.0–2.6 Ga, representando corteza altamente evolucionada con una componente cortical neorqueana.

Ciertamente, las edades de cristalización combinadas con estudios de geoquímica elemental e isótopos de Nd en roca total sugieren que estas rocas de ST tienen afinidad con rocas tipo Yavapai como las definidas en otras áreas del NW de Sonora: Quitovac, Cabeza Prieta-Pinacate, Sierra Prieta, Cerro Prieto-Carina, Cerros San Luisito y Zona Canteras Puerto-Peñasco, por citar algunas.

En definitiva, los protolitos ígneos de estos gneises pudieron haber sido formados por fuentes mantélicas con algún grado de contribución cortical, similar a las rocas de la provincia Yavapai en el SW de Norteamérica. Esto contrasta con la petrogénesis de las rocas típicas de la provincia Mojave, caracterizadas por gran contaminación cortical e implicaría que de existir rocas tipo Mojave en nuestra zona de estudio, éstas deberían de encontrarse al oeste de la Sierra Los Tanques.