

Sesión Especial

Geoquímica, petrología y geodinámica del NW de México

Organizadores:

Jesús Roberto Vidal Solano
Ricardo Vega Granillo
Francisco Abraham Paz Moreno
Saúl Herrera Urbina
Abraham Mendoza Cordova
Luis Delgado Argote

SE12-1

DELETION OF THE CABORCA TERRANE AND RENAMING THE PAPAGO TERRANE

Jacques Ayala César y García y Barragán Juan Carlos
Instituto de Geología, UNAM
 jacques@unam.mx

The Caborca Terrane was, according to the Mojave-Sonora Megashear hypothesis, emplaced in its present position in the Late Jurassic. This terrain consists of Paleo- and Mesoproterozoic igneous and metamorphic basement rocks covered by Neoproterozoic and Paleozoic sedimentary rocks of North American affinity. This megashear was interpreted as a left-lateral strike slip fault with about 800 km of displacement and its main activity took place in the Late Jurassic. If we assume this hypothesis as correct, there should be no rocks of Jurassic nor Cretaceous ages within this tectonically emplaced block. However, recent discoveries indicate that there are Late Cretaceous rocks tectonically covered by the Cambrian sequence in the Sierra El Pando as well as in Cerro Arituaba. Also, the Upper Cretaceous was deposited upon the Cambrian (Cerros Rajón and Lista Blanca) and upon the Triassic (Sierras El Antimonio and Santa Rosa), as piggy-back basins. These features strongly indicate a different tectonic history as the one proposed by the megashear hypothesis. In the Early Cretaceous, the Bisbee Group was deposited in a marginal marine, topographically low-lying, retro-arc basin. No sediments derived from the Caborca Terrane are present; most are derived from volcanic sources. In the Upper Cretaceous the tectonic regime changed to a foreland, continental, basin. Sediment source continued to be mainly from volcanic rocks, except for the presence of well-rounded quartz-arenite pebbles to boulders. Locally, clasts derived from the Paleozoic sequence can be observed. Both the Lower and Upper Cretaceous are deformed by folding. However, in NW Sonora, the Upper Cretaceous displays a strong deformation: folding, shearing and metamorphism. The mountain belt extending from Sonoita to Estación Llano is formed by these sheared rocks. Because the Bisbee Group does not display this intense deformation, they were placed in the Jurassic. However, U-Pb zircon ages indicate that these rocks are, at least in part, Late Cretaceous. The protolith of the Altar Schist is younger than 74 Ma. All these evidence strongly suggests that the Mojave-Sonora Megashear did not exist or was much older than Jurassic. Therefore, we must delete this feature from the tectonic evolution of NW Sonora. On the other hand, the Papago terrain was proposed as a latest Cretaceous-Paleocene regional thrust fault. As this fault does not end against of megashear, but continues southward, we propose to rename it as the Pápago Main Thrust of the orogenic system.

SE12-2

CONTEXTO TECTÓNICO DE LAS SECUENCIAS VOLCÁNICAS Y PLUTÓNICAS DEL JURÁSICO TARDÍO-CRETÁCICO TEMPRANO EN EL ÁREA DE CALMALLÍ-EL ARCO, EXTREMO MERIDIONAL DEL CINTURÓN BATOLÍTICO PENINSULAR, BAJA CALIFORNIA

Delgado-Argote Luis A.¹, Caballero Ramírez Víctor H.², Torres Carrillo Xóchitl Guadalupe², Weber Bodo³, Vega-Granillo Ricardo³ y Jaimes Lugo Marlyne J.²
¹Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
²CICESE
³Universidad de Sonora, UNISON
 idelgado@cicese.mx

En el área Calmallí-El Arco, en el extremo meridional del Cinturón Batolítico Peninsular, aflora una secuencia prebatolítica deformada y metamorfizada que está intrusada por un plutón cretácico sin deformación. Dicha secuencia, principalmente ígnea, aflora en las sierras El Arco, Cananea y El Veteado y consta de varias unidades litológicas que incluye desde rocas intrusivas ultramáficas (peridotitas, piroxenitas y cuñas de serpentinita) y máficas (gabro y diorita), hasta lavas (localmente almohadilladas) y depósitos volcánoclasticos con calizas interstratificadas en la parte estratigráficamente más alta. El conjunto estratificado está expuesto a lo largo de 17 km, buzando 70°NE en promedio. Las lavas dominan en la base y en la parte superior de la columna, hacia el NE, es común el desarrollo de milonitas en las secuencias volcánoclasticas y calcáreas. Aproximadamente en la zona de transición de los dominios andesíticos y volcánoclasticos de la sierra Cananea aflora la serie intrusiva de gabro-diorita y peridotita-piroxenita en arreglo paralelo a la foliación de la secuencia volcánica. Con base en los diagramas Zr/TiO₂ vs Nb/Y y V/(Ti/1000) la secuencia volcánica es de composición basáltico-andesítica de ambiente de arco de islas. Se interpreta que la edad de la secuencia es contemporánea a la reportada para la mineralización de El Arco (164.7±6.5 Ma U-Pb en zircón de granodiorita y 164.1±0.4 Ma Re-Os en molibdenitas según Valencia et al. 2006). El plutón Cretácico Calmallí, que aflora ampliamente en la parte norte de la sierra El Arco es de aspecto zonado, varía desde gabro de 2px hasta tonalita de hornblenda y biotita, e intrusión a la secuencia prebatolítica jurásica en diferentes sectores, principalmente del norte de la sierra El Arco. El emplazamiento plutónico fue favorecido por la disposición casi vertical de la secuencia jurásica deformada alrededor de los 130 Ma, edad inferida por correlación con edades de zircones sedimentarios en localidades hacia el W. La secuencia que incluye desde rocas ultramáficas hasta lavas almohadilladas es similar a secuencias ofiolíticas de suprasubducción emplazadas en arcos, aunque su asociación con derrames andesíticos y volcánoclasticos, la variación composicional

en los intrusivos (peridotita-piroxenita-gabro-diorita) y su emplazamiento subvertical (incluso milonítica), permiten suponer su asociación con cámaras magmáticas con evidente fraccionamiento cristal-líquido. Se interpreta también que la deformación milonítica observada en la secuencia jurásica de arco es consecuencia de la cercanía con la zona de contacto con la secuencia continental paleozoica expuesta hacia el oriente. Valencia et al. 2006, Journal of South American Earth Sciences, 22, 39-51.

SE12-3

ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN GEOQUÍMICA E ISOTÓPICA DE LOS PLUTONES AL SUR DEL CINTURÓN BATOLÍTICO PENINSULAR (CBP), BAJA CALIFORNIA, MÉXICO.

Torres Carrillo Xóchitl Guadalupe, Delgado-Argote Luis A., Weber Bodo y Avilez Serrano Porfirio
 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
 xtorres@cicese.edu.mx

Al Sur del (CBP) se han identificado tres zonas con características composicionales y magnéticas diferentes; Zona I (W) donde dominan rocas plutónicas Cretácicas (128.1 Ma) de composición gabroica y diorítica encajonadas en rocas metavolcánicas Jurásicas (Js) en facies de esquistos verdes, con una respuesta magnética alta; Zona II (Centro) donde afloran tonalitas y granodioritas con edad promedio de 110 Ma, encajonadas en rocas similares a la Zona I; Zona III (E) formada por plutones tonalíticos y graníticos con edades U/Pb de 100 Ma, encajonadas en metasedimentos del Paleozoico, con una respuesta magnética casi nula. Las rocas intrusivas jurásicas no deformadas de la península de Vizcaíno son de tipo I y están encajonadas por una secuencia ofiolítica del Triásico-Jurásico. El resultado del análisis geoquímico e isotópico de 11 plutones distribuidos desde el extremo oeste de la península de Vizcaíno hasta la Sierra La Libertad al este de Baja California muestra que: Los patrones de tierras raras (REE) del plutón San Roque en Vizcaíno son subhorizontales con moderado enriquecimiento de tierras raras ligeras (LIL) con respecto a las pesadas (HREE); los valores ¹⁴⁷Nd de hasta 9.0, sugieren que son magmas poco evolucionados asociados con corteza primitiva. Al oeste del CBP los intrusivos gabroicos de tipo I, tienen patrones horizontales de REE similares a los de Vizcaíno y las tonalitas presentan anomalías negativas de Eu, un enriquecimiento ligero en LIL sin llegar a ser significativo y ¹⁴⁷Nd de 6.7, indicando que también en esta zona los intrusivos están relacionados con corteza primitiva, aunque es posible observar enriquecimiento y fraccionamiento magmático en rocas más evolucionadas como las tonalitas. En los plutones del centro existe una combinación de rocas tipo I y tipo S; es evidente un enriquecimiento en LIL con tendencias hacia magmas más evolucionados. Los valores de ¹⁴⁷Nd varían entre 4.0 a -3.2 lo cual sugiere una progresiva asimilación de sedimentos hacia el Este. En los intrusivos del Este las concentraciones de aluminio son altas (tipo S) y las REE están enriquecidas en LIL con tendencias subhorizontales en las HREE; el ¹⁴⁷Nd varía de 1.7 a -1.7. Los patrones de Tierras Raras y el ¹⁴⁷Nd de los plutones muestran una evolución composicional de manera gradual en sentido transversal a la península (W-E), estos resultados sugieren el emplazamiento de magmas en tres zonas distintas de la corteza: una zona oeste que coincide con la mencionada Zona I donde domina una corteza primitiva u oceánica; una zona transicional que coincide con la Zona II que representa el área de traslape entre una corteza oceánica y una continental y una zona III en la que predominan plutones que han atravesado corteza continental. Se concluye que las diferencias petrológicas, geoquímicas e isotópicas en los plutones cretácicos al sur del CBP se deben a su interacción con la roca encajonante, y que su emplazamiento es posterior a la acreción tectónica entre el arco de islas Jurásico desarrollado en corteza oceánica y los metasedimentos paleozoicos del cratón.

SE12-4

ESTUDIO GEOQUÍMICO DEL BASAMENTO DEL NW DE MÉXICO, (MAZATLÁN SINALOA), NUEVAS CONTRIBUCIONES.

Arrieta García Gerardo Fernando¹, Schaaf Peter², Maldonado Villanueva Roberto¹ y Solís Pichardo Gabriela³
¹Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM
²Instituto de Geofísica, UNAM
³Instituto de Geología, UNAM
 arrietagerardo@hotmail.com

El basamento del NW de México representa un reto importante para su estudio, debido a los escasos afloramientos y amplia separación geográfica entre ellos. La gran cobertura que representa la Sierra Madre Occidental (SMO) es otro factor determinante que impide en muchos casos tener una buena percepción de los límites de las unidades anteriores. Una mejor comprensión del registro geológico en Mazatlán y sus alrededores, así como la caracterización geoquímica e isotópica enriquecerá el estudio de la apertura del Golfo de California y de los ambientes magmáticos dominantes previos a dicho evento. Hasta ahora, en dicha región, trabajos previos han identificado la siguiente estratigrafía: una formación clásica metamórfica intrusada por un ortogneis de 157 Ma y un complejo máfico de 134 Ma que se ha interpretado como el primer pulso de los tres que ensamblan el Batolito de Sinaloa. El segundo pulso se distingue por su génesis sintectónica y composición tonalítica (100 Ma) y el último posttectónico de composición granodiorítica (46-83 Ma). Los trabajos geocronológicos en esta área suelen complicarse debido al complejo registro térmico, la homogeneidad composicional, actividad hidrotermal y

las relaciones de contacto ocultas bajo la cobertura de la SMO. En este trabajo se expondrán nuevos datos geocronológicos que otorgan mayor detalle a dicha estratigrafía, haciendo evidente la complejidad de este batolito. Se discutirá la posible adición de otro pulso magmático (136 Ma) de composición félsica, lo que sugiere que la edad conocida para los gabros que componen el pulso máfico sea consecuencia de una rehomogeneización isotópica. También se expondrán nuevas edades para la unidad basal (ortogneis) que las previamente reportadas (157 Ma). Como complemento para este trabajo se llevó a cabo la recolección de xenolitos peridotíticos en rocas cuaternarias de Punta Piaxtla, relacionadas a la apertura del Golfo de California. Se presentará su petrografía, geoquímica e isotopía así como una comparación con xenolitos de otras localidades. Esto nos otorga una ventana a la composición del manto para esta zona.

SE12-5

EL COMPLEJO YELAPA: NUEVAS APORTACIONES AL BASAMENTO DEL BATOLITO DE PUERTO VALLARTA

Díaz López Luis Fernando¹, Schaaf Peter², Hernández Treviño Teodoro¹ y Solís Pichardo Gabriela³

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²LUGIS, Instituto de Geofísica, UNAM

³Instituto de Geología, UNAM

fernando-diaz@ciencias.unam.mx

La ciudad de Puerto Vallarta y el municipio de Cabo Corrientes Jalisco, corresponden geológicamente al gran batolito de Puerto Vallarta, un cuerpo intrusivo de rocas granitoides que comprende tonalitas, granodioritas y granitos con una extensión de aproximadamente 9000 Km². Varios autores han definido en gran parte las características geológicas, geoquímicas y geocronológicas de este batolito, incluyendo hipótesis sobre su origen y su posible basamento. Estas hipótesis se quedaron limitadas debido a la ausencia de evidencia física de este basamento en el área y la falta de esto se asocia a la erosión tectónica y a los eventos de emplazamiento de la Sierra Madre Occidental que cubren las rocas cratónicas. Las primeras evidencias sobre el basamento del Bloque de Jalisco fueron reportadas por Valencia et al. (2013, CMP) con mica-esquistos y esquistos bien foliados en la región de Cuale, el Tuito y Yelapa. En este proyecto hemos intensificado las investigaciones en rocas del basamento del batolito de Puerto Vallarta. Encontramos una unidad metamórfica de amplias dimensiones que es asimilada por los granitoides y que proponemos designar como "Complejo Yelapa". El Complejo Yelapa aflora en la porción norte-central del municipio de Cabo Corrientes, en los poblados de Chacala, Ixtlahuahuey, La Saucedá, Chimo, Corrales y Yelapa. Se caracteriza por un agregado de rocas metamórficas que van desde metasedimentos, esquistos bien foliados, esquistos de biotita, hasta paragneises y ortogneises muy plegados. Su paragénesis se caracteriza por un alto contenido de mica oscura, cuarzo, feldespatos, plagioclasa, hasta una paragénesis de sillimanita, granate, muscovita, cuarzo y feldespatos en un paragneis cerca del poblado de Chimo; lo que indica un grado de metamorfismo que va de facies de esquistos verdes a anfibolíticas. Estas rocas son intrusadas por dos generaciones de diques; la generación más vieja está constituida por diques pegmatíticos cuarzofeldespáticos con hornblenda y son deformados junto con la secuencia metamórfica. La segunda generación corta a toda la secuencia metamórfica y son diques pegmatíticos cuarzofeldespáticos con alto contenido de mica blanca. Se recolectaron una serie de esquistos, paragneises y ortogneises, así como de los granitoides que rodean al complejo con el objetivo de caracterizar lo más detallado posible al Complejo Yelapa. Para esto se realizó un estudio petrográfico, geoquímico y geocronológico, para definir las fases minerales, paragénesis, características geoquímicas y precisar una edad para el complejo metamórfico y los granitoides del área de estudio. En el caso de los granitoides se obtuvo la geoquímica y geocronología para contar con un parámetro más del batolito de Puerto Vallarta y determinar las relaciones de este con el complejo Yelapa, ya que todo indica que el Complejo Yelapa constituye el basamento del batolito de Puerto Vallarta en la región de Cabo Corrientes.

SE12-6

EL MAGMATISMO ANOROGÉNICO «GREENSTONES-METABASITAS» DEL LÍMITE CÁMBRICO-PRECÁMBRICO DE LA REGIÓN DE CABORCA, SONORA, MÉXICO: CARACTERÍSTICAS PETROGENÉTICAS Y DISCUSIONES ACERCA DE SU POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA.

Barrón-Díaz Arturo^{1,2}, Paz Moreno Francisco Abraham², Centeno-García Elena³, Herrera-Urbina Saúl⁴ y Demant Alain⁴

¹Instituto de Geología, Estación Regional del Noroeste, UNAM

²Departamento de Geología, División de Ciencias Exactas y Naturales, UNISON

³Instituto de Geología, UNAM

⁴Université Aix-Marseille, Francia

z_knight@hotmail.com

La región de Caborca contiene una de las secuencias paleozoicas y precámbricas más completas de Sonora. Sin embargo la posición precisa del límite cámbrico-precámbrico no se encuentra claramente definida, aún cuando podemos encontrar diversos estudios estratigráficos y paleontológicos, por medio de los cuales se ha logrado una buena aproximación sobre la base de las unidades

sedimentarias. El presente trabajo muestra los resultados obtenidos en una investigación petrogenética del magmatismo de la región de Caborca, localizado estratigráficamente hacia la base de la secuencia cámbrica. Los estudios se realizaron en las localidades de: Cerro Calaveras, Cerro San Agustín, Cerros Aquituni (extremo sur) y Cerros de la Ciénega (San Marcos). Se reconocieron dos estilos de emplazamiento: Un primer grupo de filones métricos (sills) clasificados como metagabros, pertenecen a un magmatismo ultramáfico que se presume de edad precámbrica. Se encuentra metamorfozados y su grado de alteración es muy avanzado, por lo que solo se pueden reconocer fantasmas de la mineralogía primaria actualmente remplazada por óxidos de Fe-Ti y carbonatos. El segundo grupo se compone por una secuencia de derrames de lava y en menor proporción por rocas piroclásticas, conformado de metabasaltos y metabasinitas con alteración propilítica y una asociación mineralógica de: epidota, actinolita, clorita, titanita y calcita, que le imprimen un color verde característico a estos greenstones. Los estudios geoquímicos evidencian un magmatismo ultramáfico primitivo que presenta valores elevados de Mg>60, Cr>950 ppm, Ni>400 ppm, para las rocas más antiguas, atribuidas al Precámbrico, en cambio los derrames Cámbricos que presentan valores equivalentes de Mg>60, son más pobres en Cr<670 ppm y Ni<250 ppm. El magmatismo se atribuye a la Serie magmática Alcalina media, con una baja subsaturación en sílice (presencia de Ne normativa <5%), aunque en el caso de las lavas del Cerro Calaveras, se presenta una evolución en el tiempo desde la Serie magmática Transicional con una saturación en sílice (ausencia de Ne y Qz normativos). Por su relación K/Na>1 son consideradas de la Secuencia potásica. Presentan firmas anorogénicas del tipo OIB características, materializado en los diagramas multielementales por un espectro en «joroba», marcado por una ausencia de anomalía negativa en Nb-Ta con respecto al Ba. El carácter anorogénico del magmatismo también se sustenta en los diagramas de discriminación de ambiente geodinámico, los cuales utilizan elementos trazas inmóviles {Hf, La, Nb, Ta, Th, Y, Yb, Zr}. Debido a su carácter potásico y relaciones de campo se precisa se trata de un volcanismo de tipo intraplaca continental que pudo haber sido provocado por la apertura de un rift y estar relacionado a los aulacógenos que se desarrollan al SW de los EE.UU. Actualmente se realiza un seguimiento de esta investigación, enfocado en obtener una edad radiométrica precisa para este magmatismo de la región de Caborca y en estudiar más afloramientos para establecer una correlación de valor regional, que permita conocer mejor sus mecanismos de emplazamiento y el ambiente geodinámico imperante.

SE12-7

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LOS EVENTOS VOLCÁNICOS DEL MIOCENO EN LA SIERRA EL AGUAJE, PORCIÓN COSTERA DE SONORA, MÉXICO.

Velderrain Rojas Luis Alonso y Vidal Solano Jesús Roberto
Universidad de Sonora, UNISON
luis1523@hotmail.com

La Sierra El Aguaje (SEA), en la franja costera de Sonora, está mayormente representada por vestigios volcánicos de tipo anorogénico relacionados con el desarrollo del Proto-Golfo de California en el Mioceno Medio-Superior. Estos descansan sobre un intrusivo granodiorítico asociado al Batolito Laramide de Sonora. El inicio del volcanismo en esta región (21-15 Ma) consiste en una serie de flujos de lava, que varían de andesitas a basaltos, como resultado del último episodio de un arco continental en el Mioceno. Al término de la subducción, ocurrió un extenso evento volcánico de afinidad hiperálcalina que ha sido reconocido tanto en Sonora como en Baja California. Parte de este evento ha sido reconocido en las inmediaciones de la SEA, representado por la Ignimbrita de Hermosillo-Toba de San Felipe, un excelente marcador estratigráfico para el Mioceno Medio-Superior. En la zona central del área de estudio, es evidenciado un microgranito de textura granofírica que es cortado, en la parte Oeste, por un extenso enjambre de diques hipo-volcánicos félsicos con facies vítreas en sus bordes y la presencia de esferulitas de tipo plumosa como indicadores de altas temperaturas de emplazamiento (700-800°C). Estos diques hipo-volcánicos son los conductos alimentadores del volcanismo más extenso en la región de estudio llamado Formación El Parral (11-10 Ma), que es afectado por una deformación trastensional de extensión NW-SE. Cubriendo discordantemente a este volcanismo félsico, se encuentra la Formación Volcánica El Guajare, compuesta por las lavas intermedias a máficas, las más jóvenes del área de estudio (10-8 Ma). Un estudio geoquímico apoyado en un estudio petrográfico, arroja como resultado un vínculo genético entre todos los eventos volcánicos anorogénicos en la Sierra El Aguaje y, una correlación con las manifestaciones toleíticas del Mioceno Superior que ocurren en la franja costera de Sonora.

SE12-8

CARACTERIZACIÓN PETROLÓGICA DE LAS RIOLITAS CON PERLITA Y OBSIDIANA EN SONORA, MÉXICO: IMPLICACIONES GEOLÓGICAS PARA SU FORMACIÓN.

Vidal Solano Jesús Roberto¹, Hinojosa García Hector² y Hinojosa Prieto Hector³¹Universidad de Sonora, UNISON²Depto. de Ingeniería Química y Metalurgia, Universidad de Sonora³University of Köln, Institute of Geology and Mineralogy, Department of Earthquake Geology, Bergisch Gladbach, Germany
jrvidal@ciencias.uson.mx

Con el fin de conocer el significado geológico de las unidades riolíticas que desarrollan facies perlíticas con obsidiana en el Estado de Sonora, se desarrolló una investigación que involucró información de su ocurrencia espacio-temporal y una caracterización petrográfica y geoquímica. Los resultados muestran que la gran mayoría de las lavas que desarrollaron estas facies, son derivadas de dos eventos geológicos con características geoquímicas específicas: A) el primero de afinidad calco-alkalina y más antiguo (Oligoceno-Mioceno Inferior), corresponde a los últimos episodios volcánicos de la secuencia que conforma a la Sierra Madre Occidental (SMO). Sus voluminosos afloramientos se caracterizan generalmente por ubicarse en el Oriente del Estado, siguiendo una franja, con orientación NW-SE, que se extiende cientos de kilómetros al pie de la SMO; B) el segundo de afinidad hiperalcalina, se relaciona con esporádicas manifestaciones en antiguos campos volcánicos asociados al Proto-Golfo de California en el Mioceno Medio-Superior. Estos discretos afloramientos ocurren en sierras aisladas y en ocasiones ya denudadas dentro de la llanura costera sonorense, al Oeste del Estado. Ambos eventos produjeron mayormente domos riolíticos, que desarrollaron una perlitización permitiendo la ocurrencia de obsidiana solo en nódulos centimétricos (tipo MARAKENITA o LAGRIMAS DE APACHE) a diferencia de otros cuerpos volcánicos en el mundo donde se presentan grandes bloques formando un caparazón fragmentado. Este factor, que es aunado a una ausencia de depósitos sedimentarios asociados a los yacimientos, puede indicar un super-enfriamiento de los cuerpos en su emplazamiento posiblemente indicando una presencia importante de agua meteórica o nieve en el sistema. La información de ambos eventos geológicos es de gran importancia, ya que proporciona una guía en la prospección de nuevos yacimientos de perlita en el Estado de Sonora y ayuda a esclarecer los estudios de procedencia de los materiales líticos arqueológicos de obsidiana en la región.

SE12-9 CARTEL

ALGUNAS APORTACIONES AL ESTUDIO DEL VOLCANISMO ANOROGÉNICO DEL MIOCENO MEDIO EN LA PORCIÓN SUR DE LA SIERRA LIBRE, SONORA MÉXICO

Pérez-Aguilar Lidio y Vidal Solano Jesús Roberto
Universidad de Sonora, UNISON
lidgeolo@gmail.com

La Sierra Libre es un rasgo orográfico, formado por un macizo montañoso rugoso, dentro de la parte sur-central de Sonora, tiene una forma alargada y presenta un eje longitudinal con dirección aproximada NW-SE, con una anchura máxima de 25 km y longitud aproximada de 44 km, su área es de ~ 611.070 Km² y elevación máxima de 1,180 metros sobre el nivel del mar. En términos geológicos, la Sierra Libre es un elemento morfoestructural, tipo alto estructural, dentro de la parte central de la Provincia Extensional del Golfo de California, producto de la construcción de un intenso volcanismo efusivo y explosivo, constituido por un conjunto heterogéneo de rocas lávicas y piroclásticas de tipo ignimbítico, derivadas de magmas riolíticos hiperalcalinos, basálticos y andesíticos en menor proporción. Con fines de seguir documentando dicho volcanismo, un levantamiento geológico fue efectuado en el cuadrángulo suroeste de la región de estudio, que permitió el reconocimiento de otras rocas anorogénicas que también componen la secuencia litológica. La parte inferior de la secuencia volcánica es dominada por el marcador estratigráfico, conocido como la Ignimbrita de Hermosillo-Toba de San Felipe, el cual presenta un vitrofiro de base con fenocristales de feldespato alcalino, piroxeno y fayalita. Continuando con la secuencia aparece discordantemente un depósito máfico de oleada piroclástica. Descansando discordantemente sobre estos dos primeros depósitos se encuentra una secuencia de seis derrames basálticos doleríticos de plagioclasa y olivino, con sus brechas de base de cada uno de ellos, y que ocurren de manera amplia hacia la parte meridional y limitrofe de la Sierra. Continuando hacia la cima de la secuencia es posible observar, muy localmente, y de manera discordante, una ignimbrita lítica de grado bajo y cuyo emplazamiento pudo obedecer a un relleno de un paleocanal. Finalmente, en la parte superior de la secuencia de las rocas aflorantes, se encuentran potentes derrames andesítico-dacíticos de facies brechoides en la base, que engloban a juveniles vítreos de color negro satinado, que pudieran corresponder con las unidades islandíticas reportadas en localidades aledañas. La identificación de estas unidades en la Sierra Libre muestra que existe una significativa variación latitudinal del volcanismo, concibiendo una mínima presencia de riolitas en la parte sur de este macizo rocoso.

SE12-10 CARTEL

A METAMORPHIC ORIGIN FOR THE HYDROTHERMAL FLUIDS FORMING THE GOLD-BEARING QUARTZ VEINS FROM THE LARAMIDE CABORCA OROGENIC GOLD BELT OF NW SONORA: AN OXYGEN, HYDROGEN AND SULFUR ISOTOPIC STUDY

Izaguirre Aldo y Iriondo Alexander
Centro de Geociencias, UNAM
aldoizapo@gmail.com

An oxygen, hydrogen, and sulfur isotopic study was undertaken on a variety of hydrothermal minerals aiming to determine the origin of the mineralizing fluid that formed the gold-bearing quartz veins of the Caborca Orogenic Gold Belt (COGB). The COGB forms an elongated area in northwestern Sonora of ~600 km long and ~60–80 km across with a general NW-SE orientation; furthermore, the northernmost portion of the belt includes parts of southwestern Arizona and southeasternmost California. Hypogene mineralization consists mostly of quartz, carbonates, white mica, pyrite and galena. The mineralizing fluid altered host rocks causing pervasive silicification, sericitization, chloritization, epidotization and pyritization. Younger, possible Miocene, supergene alteration is also observed in some locations (e.g., oxidation of pyrite). The age of hypogene mineralization for the COGB veins has been previously established between ~70–36 Ma (Late Cretaceous-Eocene) with a main age peak at ~61 Ma. This age has been interpreted as representing the time of fluid migration from confined sources deep in the middle crust into more surficial levels (4–10 km) to finally precipitate as quartz veins during the last stages of the Laramide Orogeny for this section of the North American Cordillera. A representative sampling of quartz veins along the entire COGB was used to determine quartz isotopic $\delta^{18}\text{O}$ values between 16.5–7.2 ‰ (n = 42), indicating that the mineralizing fluid in equilibrium with the quartz ranged from 10.8 to 1.6 ‰ at an estimated temperature of 350 °C. In the same way, hydrothermal white micas were analyzed for hydrogen isotopes and δD values between 107 to –39 ‰ (n = 39) were obtained, with an estimated fluid value between 69 and –1 ‰. Moreover, sulfides from the quartz veins were analyzed to obtain $\delta^{34}\text{S}$ values between 7.3 and –5.7 ‰ on pyrite and between 5.2 and –9.5 ‰ on galena. Using stable isotopic data on coexisting mineral pairs of sulfides (pyrite-galena; n = 15) as well as pairs of silicates (quartz-white mica; n = 27) we calculated vein formation temperatures between ~200–400 °C, with an average of ~350 °C. Isotopic data for the fluid, calculated at ~350 °C and plotted in a δD vs. $\delta^{18}\text{O}$ discrimination diagram, suggest that the quartz veins were derived from a fluid with strong affinity to metamorphic waters, perhaps generated at significant crustal depths (>30 km) due to a process of metamorphic dehydration of water-rich minerals (e.g., amphibole) from basement rocks. This basement dehydration was most likely triggered by a significant crustal thickening due to Laramide compression in this section of the North America Cordillera. Finally, some isotopic data patterns slightly change spatially from West to East in the COGB area. This feature could be caused by a progressive migration of the source of the hydrothermal fluids while the subducting oceanic plate was flattening in the Sonoran section of the North American Cordillera; the metamorphic fluids could have been modified by passing through different basement rocks in the easternmost area of the COGB.

SE12-11 CARTEL

EDADES CRETÁICAS DE ROCAS BATOLÍTICAS DE ISLA TIBURÓN, GOLFO DE CALIFORNIA: GEOCRONOLOGÍA U-PB EN ZIRCONES MEDIANTE TÉCNICAS DE ABLACIÓN LÁSER E ICP-MS

Niño Estrada Leonardo¹, Iriondo Alexander², García Flores Roberto³, McDowell Fred W.⁴, Izaguirre Aldo², Bennett Scott E.K.⁵ y Oskin Michael⁵¹Facultad de Ciencias, UNAM²Centro de Geociencias, UNAM³Jefatura de Ingeniería en Geociencias, Universidad Estatal de Sonora⁴The University of Texas at Austin, Department of Geological Sciences⁵University of California Davis, Department of Earth and Planetary Sciences
topstein_2@hotmail.com

Isla Tiburón es la isla de mayor tamaño del Golfo de California y pertenece al estado de Sonora. Su extensión estimada es de ~1208 km². Isla Tiburón está dominada por secuencias de rocas extrusivas cenozoicas tales como basaltos, andesitas y rocas piroclásticas variadas (Gastil et al., 1974). Trabajos previos también han propuesto la existencia de cuerpos batolíticos de composición principalmente tonalítica y diorítica de edad cretácica superior. Estas rocas plutónicas intruyen un basamento prebatolítico representado por pequeños bloques de rocas sedimentarias y metamórficas (ej., filita y esquisto) de edad mesozoica y, menos probablemente, de edad precámbrica, englobados en la masa granítica. Toda esta geología ha sido cubierta desde el Cuaternario hasta el presente por depósitos aluviales y fluviales. La motivación de este estudio ha sido el obtener edades U-Pb de cristalización de circones de las unidades plutónicas presentes en Isla Tiburón para evaluar su relación con las rocas batolíticas de Baja California y de la zona costera de Sonora. Los trabajos geocronológicos previos de K-Ar en minerales (Gastil y Krummenschacher, 1977) y de Rb-Sr en roca total y biotita (Schaaf et al., 1999) son generalmente considerados como menos confiables que los estudios de U-Pb en circones. En particular, en este estudio presentamos fechamientos U-Pb en circones

empleando el método de ablación láser conectado a un ICP-MS. Los circones fueron separados por técnicas convencionales para su posterior montaje y caracterización mediante estudios petrográficos (luz reflejada y transmitida) y de catodoluminiscencia (SEM-CL) para la elección de los lugares de análisis/ablación. Presentamos resultados geocronológicos de circones de 5 muestras de tonalitas. Estas edades representan edades medias ponderadas $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ que interpretamos como edades de cristalización de los magmas generadores de las tonalitas. 90.0 ± 1.1 Ma. TIB-10-30 norte falla La Cruz 86.7 ± 0.7 Ma. TIB-10-12 sur falla La Cruz 84.4 ± 0.9 Ma. BA-99-2 norte falla Yawassag 83.4 ± 0.9 Ma. TIB-10-14 norte falla Yawassag 82.6 ± 0.9 Ma. TIB-10-57 Isla Patos Es de destacar el corto rango de edades de cristalización (90–83 Ma) obtenidas para este pulso de composición tonalítica. También es importante subrayar la ausencia de circones heredados en estas muestras, quizá reflejando la inexistencia de basamento cristalino significativamente más viejo (ej., jurásico, precámbrico) o simplemente indicando el carácter mantélico juvenil de los magmas generadores de las tonalitas. Por último, mencionar que estas edades cretácicas de cristalización de las rocas balotílicas presentes en Isla Tiburón facilitarán los esfuerzos actuales para evaluar la idea de la migración, hacia el continente, del arco magmático cordillerano del NW de México durante el cretácico superior y terciario inferior, efecto este interpretado como respuesta al cambio de ángulo de subducción (horizontalización) de la placa oceánica Farallón al emplazarse debajo de la placa continental norteamericana (ej., Ortega-Rivera, 2003; Valencia-Moreno et al., 2006; Ramos-Velázquez et al., 2008).

SE12-12 CARTEL

PLAN PARA UN MUESTREO SISTEMÁTICO DE CILINDROS ORIENTADOS EN ESTUDIOS PALEOMAGNÉTICOS DE LAS UNIDADES MIOCÉNICAS ASOCIADAS AL PROTO-GOLFO DE CALIFORNIA EN SONORA.

Olguín-Villa Angel Enrique¹, Vidal Solano Jesús Roberto² y Alva Valdivia Luis Manuel³

¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

²Universidad de Sonora, UNISON

³Instituto de Geofísica, UNAM

aoiguinv@gmail.com

Establecer las unidades de interés sobre la secuencia volcánica Neógena relacionada al Proto-Golfo de California en Sonora y ubicar los sitios adecuados para el muestreo paleomagnético fue posible gracias al análisis e integración de imágenes satelitales, cartas magnéticas, fotografías aéreas y la recopilación bibliográfica de los trabajos geológicos previos en las localidades de estudio. La creación de una base de datos con esta información permitió localizar con precisión la distribución de sus vestigios volcánicos, que para fines prácticos se dividieron en 3 zonas; Norte, Centro y Sur. En estas zonas, se investigarán las secuencias volcánicas miocénicas distribuidas en la Provincia Extensional del Golfo de California en el Estado de Sonora, realizando un muestreo in-situ sistemático bajo la obtención de cilindros orientados, que permitan el estudio paleomagnético de las principales unidades magmáticas, a la vez que un estudio petrológico encaminado a determinar su composición química y edad. El análisis paleomagnético permitirá tener un mejor control de la secuencia estratigráfica, de las correlaciones litológicas y de la deformación de los bloques. Las áreas de estudio se dividieron como: Zona 1 Norte; Zona 2 Centro; Zona 3 Sur, y comprenden las localidades: Zona 1; San Miguel de Horcasitas, Rayón, Sierra Picú, Puerto Libertad. Zona 2: Hermosillo, Ortiz, Falso Gorgus, Cerro La Ceja, San José de Batuc, Tastiota, Cerros Colorados. Zona 3: Sierra Libre, Sierra Bacatete, Guaymas, Graben de Empalme, Sierra el Aguaje, Sierra Tinajas del Carmen. Dichos sitios de interés han sido seleccionados por contener unidades por debajo y/o encima del marcador estratigráfico IGH-TSF del Grupo Sierra Libre del Mioceno medio. La obtención de estos datos servirá para definir la evolución geodinámica del Mioceno medio en la región, en particular, en lo que se refiere al cese de la actividad tectónica en subducción y el nacimiento del límite divergente de placas. Estas investigaciones permitirán identificar el origen de los líquidos magmáticos y su evolución, tanto en tiempo (previo a la apertura del Golfo de California), como en el espacio, estableciendo una relación entre el magmatismo y la configuración de las placas tectónicas establecida para el Mioceno, sin perder de vista el estilo de deformación que imperó en la región.