

Sesión Regular

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL Y TECTÓNICA

Organizadores:

Luca Ferrari Pedraglio

José Rosas Elguera

GET-1

QUÉ NOS DICEN LAS DIFERENCIAS ESTRUCTURALES ENTRE CINTURONES DE PLIEGUES Y CABALGADURAS? COMPARACIÓN DE LAS ROCALLOSAS DE CANADÁ Y LA SIERRA MADRE ORIENTAL DE MÉXICO

Tolson Jones Gustavo¹, Fitz Díaz Elisa², Ortega Flores Berlaine³,
Bolaños Rodríguez Daniel³, Vázquez Serrano Alberto⁴ y Treviño Nelda³

¹Departamento de Geología Regional, Instituto de Geología, UNAM

²Department of Geology and Geophysics, University of Minnesota

³Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geología, UNAM

⁴Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

tolson@unam.mx

A pesar de la continuidad geomorfológica del cinturón de pliegues y cabalgaduras que se extiende desde Alaska hasta el sur de México y cuya manifestación fisiográfica son las Rocallosas y la Sierra Madre Oriental, respectivamente, existen variaciones importantes en el estilo de deformación a lo largo de esta cordillera. Aquí comparamos dos secciones detalladas, una en el sur de Canadá y la otra en el centro de México con el objetivo de comprender las diferencias entre ambas.

Las dos secciones comparten algunos atributos fundamentales: una geometría de cuña con propagación de estructuras y disminución de intensidad de deformación hacia el antepaís, así como una zona de despegue bien definida. Todos estos atributos son compatibles con el modelo de cuña orogénica supercrítica. La edad de la deformación, las litologías involucradas y el acortamiento total registrado son también comparables.

Sin embargo, en las Rocallosas de Canadá, el estilo tectónico dominante consiste en grandes losas apiladas de manera imbricada de oeste a este con poca deformación al interior de las mismas. Al contrario, en el Centro de México cada escama refleja una distorsión interna mucho más pronunciada que se manifiesta por medio de pliegues en escala métrica y menor desplazamiento a lo largo de las cabalgaduras.

Una de las diferencias entre las dos secciones la constituye la distribución lateral de facies. Mientras que la sección canadiense manifiesta un cambio de facies lateral en el centro de la sección, donde la porción carbonatada del oriente da paso a estratos más arcillosos hacia el occidente, la sección del centro de México muestra rígidas plataformas carbonatadas en contacto transicional con los bordes de cuencas carbonatadas más profundas con estratos calcáreos delgados intercalados localmente con listones de pedernal. De oeste a este, se observan rocas de la Plataforma el Doctor, la cuenca de Zimapán, la plataforma Valles-San Luis Potosí y la cuenca Tampico-Misantla. La heterogeneidad mecánica de las rocas del centro de México tiene como resultado una concentración del acortamiento de las rocas de cuenca en las zonas cercanas a los contactos con las plataformas.

Uno de los factores que consideramos importantes para las variaciones observadas en el desarrollo estructural es la anisotropía mecánica de las rocas, que en la sección del centro de México es notoria. Otro factor es el coeficiente de fricción del horizonte de despegue, que afecta el ángulo de la cuña. En el caso de México, la anisotropía mecánica favorece el desarrollo de pliegues en escala métrica de los estratos que conforman las napas individuales. Otra de las implicaciones que tiene esta observación es la mala resolución de las secciones sísmicas obtenidas en el centro del Cinturón de Pliegues y Cabalgaduras Mexicano, lo cual repercute directamente en la exploración sísmica de este dominio tectónico. La mala respuesta sísmica obedece a la pronunciada atenuación de la energía sísmica causada por la complejidad geométrica de los reflectores.

GET-2

DATOS PARA LA INTERPRETACIÓN TECTÓNICA-PALEOGEOGRÁFICA DE LA MARGEN PALEOPACÍFICA DE MÉXICO DURANTE EL PALEOZOICO TARDÍO-MESOZOICO TEMPRANO

Barboza Guidíño José Rafael¹, Valencia Víctor A.², Zavala Monsivais Aurora³ y Rodríguez Hernández Sergio Edgardo⁴

¹Instituto de Geología, UASLP

²University of Arizona, Tucson

³Posgrado en Ciencias de la Tierra, UANL

⁴Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí
rbarboza@uaslp.mx

Tras la colisión Laurentina-Gondwana en el Paleozoico tardío que significó el cierre del océano Rheico se formó el cinturón "Sonora-Ouachita-Marathon" y la porción hasta ese entonces consolidada de México se hallaba en la margen ecuatorial de Pangea. Un posterior proceso de expansión afectó el extremo occidental de esta geosutura y colocó partes de este cinturón deformado en el noroeste de México y partes en el sureste, quedando el bloque de Oaxaquia en la margen paleopacífica de México. En esta margen una sucesión volcánico-sedimentaria depositada desde el Paleozoico Inferior fue deformada y metamorfoseada al tiempo que iniciaba un proceso de subducción, el cual produjo el complejo que hoy conocemos como Esquisto Granjeno en la Sierra Madre Oriental. La procedencia en base a geocronología de circones detríticos de esta sucesión, es claramente grenvilleana-panafricana y la edad máxima del depósito es del Paleozoico Temprano, en tanto que las edades del metamorfismo corresponden

al Paleozoico Tardío. Tras la fase de subducción de bajo ángulo que produjo la deformación y metamorfismo, hasta ahora únicamente reconocido en sus facies de esquistos verdes, continuó un proceso de subducción de gran ángulo que propició la instalación del llamado arco magmático Permo-Triásico del este de México.

Durante el Triásico y según los resultados de la geocronología de circones detríticos, el bloque de Oaxaquia, los bloques panafricanos, los complejos deformados del Paleozoico, como el esquisto Granjeno y las rocas magmáticas del Permo-Triásico además de algunos complejos plutónicos y volcánicos del Paleozoico Inferior, parecen haber sido las principales fuentes de sedimentos. Una gran cantidad de estos sedimentos clásticos fluviales se han podido reconocer en los estados de Nuevo León y Tamaulipas (Formación El Alamar) y de abanico submarino hacia San Luis Potosí y Zacatecas, (Formación Zacatecas). Estos sedimentos, principalmente los que afloran en la Mesa Central de México, fueron deformados hacia el fin del Triásico y el inicio del Jurásico, aparentemente por efectos de una subducción cuyos vestigios se pueden únicamente observar en afloramientos muy aislados y poco estudiados, sin embargo es clara la influencia de esta misma zona de subducción en el volcanismo del Jurásico Inferior a Medio, conocido como arco Nazas. Finalmente la geocronología de circones detríticos ha permitido correlacionar algunas unidades siliciclásticas de facies marinas marginales de la Mesa Central, con la Formación Huayacocotla de Veracruz, Puebla e Hidalgo, así como las unidades Liásicas de estados como Guerrero y Sonora, permitiendo reconocer que la margen paleopacífica de México en el Jurásico Inferior se hallaba en tal posición.

GET-3

DEFORMACIÓN POR ACORTAMIENTO EN LA CUENCA TAMPICO-MISANTLA, LÍMITE ESTE DEL CINTURÓN DE PLIEGUES Y CABALGADURAS MEXICANO

Ortega Flores Berlaine¹, Tolson Jones Gustavo² y Fitz Díaz Elisa³

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

²Departamento de Geología Regional, Instituto de Geología, UNAM

³Department of Geology and Geophysics, University of Minnesota

berlaine_o@yahoo.com.mx

La Cuenca Tampico-Misantla (CTM) es un elemento paleogeográfico del Cretácico localizado entre la plataforma carbonatada Valles-San Luis Potosí (PVSLP) y la Planicie Costera del Golfo de México. Su estratigrafía se caracteriza por tener una litología heterogénea, constituida por una secuencia terrígena del Jurásico Medio-Tardío, sobreyacida por calizas bien estratificadas del Cretácico Temprano, seguidas por depósitos calcáreo-arcillosos del Cretácico Tardío y por turbiditas del Paleógeno que, conjuntamente, suman un espesor aproximado de 3900 m. Por su parte, la PVSLP presenta predominantemente una secuencia de calizas de estratificación gruesa o de estructura masiva de más de 1500 m de espesor.

Durante la orogenia Laramide, las rocas de la CTM experimentaron dos eventos de acortamiento con un estilo de piel delgada o epidérmico. Las unidades jurásicas y del Cretácico Temprano desarrollaron dos fases de deformación contractiva, la cual se manifiesta a través de pliegues plegados y fallas inversas. Los pliegues de la primera generación se caracterizan por flancos isoclinales, mientras que la segunda generación desarrolla pliegues abiertos que a su vez son cortados por fallas inversas.

El contraste mecánico entre las unidades litológicas de la CTM y la PVSLP propició la partición de la deformación, manifiesto por un alto grado de distorsión interna en la CTM a escala métrica. Hacia el borde occidental de la CTM la deformación se acomoda principalmente por fallas de cabalgadura y pliegues asociados apretados, mientras que hacia el centro de la cuenca se aprecian pliegues apretados y recostados y hacia la parte externa de la cuenca se desarrollaron cabalgaduras de bajo ángulo y pliegues suaves con vergencia al E-NE y otros con planos axiales verticales. La respuesta mecánica de la PVSLP fue diferente; en ella se desarrollaron pliegues a escala kilométrica y escasas cabalgaduras subhorizontales, las cuales sin embargo al menos duplican el espesor de la plataforma.

La configuración de la CTM deformada, es consistente con una cuña orogénica desarrollada en el borde de avance del contrafuerte, en este caso la PVSLP. En este contexto, se reconoció la variabilidad espacial en la distribución de los mecanismos de deformación que incluyen fallamiento, pegamiento y transferencia de soluciones, con contribuciones menores de deformación cristal-plástica.

Las estimaciones de acortamiento mínimo se llevaron a cabo usando estructuras mesoscópicas de las unidades del Cretácico Temprano-Tardío, obteniendo los siguientes resultados: hay un acortamiento máximo entre 72 y 75% con una dirección ENE-WSW acomodado por pliegues entre la CTM y la PVSLP. Sin embargo, hay que considerar que las rocas jurásicas cercanas al borde de la PVSLP presentan un acortamiento aún mayor que el que se estima aquí. Hacia el centro de la sección, los pliegues acomodan un acortamiento de 45-60% y, en las partes distales de la CTM, el acortamiento está entre 19-32%. Los resultados son consistentes con lo que se espera en el modelo de cuña orogénica, en el cual la deformación disminuye hacia el antepaís. Esta cuña es sólo una parte de un cinturón de pliegues y cabalgaduras, e involucra principalmente la cobertura sedimentaria por encima de una zona de despegue.

GET-4

ESTIMACIÓN DE ACORTAMIENTO MEDIANTE ANÁLISIS DE PLIEGUES TIPO CHEVRON EN LA SECCIÓN VIZARRÓN-TAMAZUNCHALE, ESTADOS DE QUERÉTARO Y SAN LUIS POTOSÍ

Vázquez Serrano Alberto¹, Tolson Jones Gustavo¹ y Fitz Díaz Elisa²¹Departamento de Geología Regional, Instituto de Geología, UNAM²Department of Geology and Geophysics, University of Minnesota
hidroponia-nopalucan@hotmail.com

El Cinturón de Pliegues y Cabalgaduras Mexicano (CPCM), lo conforma un paquete de rocas sedimentarias heterogéneas cuya edad abarca del Jurásico al Paleógeno. Estas rocas han sido afectadas por acortamiento que se manifiesta mediante pliegues y cabalgaduras con una variabilidad sistemática de SW hacia el NE cuyo estilo tectónico es epidérmico ("thin-skinned"). Las estructuras presentan cambios de orientación, así como variaciones en las características de los pliegues. Es de interés geológico conocer no sólo cualitativamente estas variaciones, sino poder también estimar cuantitativamente la deformación experimentada. En este trabajo se presenta un nuevo método para la estimación del acortamiento utilizando pliegues de rodilla o "chevron".

Tomando como referencia los antecedentes teóricos de Ramsay (1974) se escribió un programa computacional que facilita el análisis del aplastamiento de pliegues chevron y que permite calcular de manera rápida y eficiente la distorsión interna asociada al aplastamiento—la etapa de acortamiento subsecuente al plegamiento mecánicamente activo o "buckling". El método se ha probado en una sección representativa del CPCM, en la sección Vizarrón-Tamazunchale, en la cual se ubican cuatro elementos paleogeográficos que se han interpretado en el área. Estos son, de oeste a este: la Plataforma El Doctor, la Cuenca de Zimapan, la Plataforma Valles-San Luis Potosí y la Cuenca Tampico-Misantla. Las estimaciones de aplastamiento se llevaron a cabo en pliegues de la Formación Tamauilipas, ampliamente distribuida en las cuencas Zimapan y Tampico-Misantla donde la anisotropía mecánica de las rocas favorece el desarrollo de pliegues chevron.

Los resultados de la aplicación del método arrojan datos congruentes con los conocimientos actuales de la deformación en cuñas orogénicas. También son congruentes con otros proxys de acortamiento, como el ángulo interflancos y la inclinación del plano axial de los pliegues, aún tomando en cuenta las particularidades mecánicas asociadas con los elementos paleogeográficos que actúan como contrafuertes o elementos rígidos de la cuña orogénica.

GET-5

FRENTE DE CABALGADURA LARAMÍDICA EN EL NW DE MÉXICO Y SW DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Jacques Ayala César¹, Jacobson Carl E.² y Barth Andrew P.³¹Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología, UNAM²Department of Geological and Atmospheric Sciences, Iowa State University, USA³Department of Earth Sciences, Indiana-Purdue University, USA
jacques@unam.mx

La evolución durante el Cretácico Tardío en la región no ha sido claramente establecida, principalmente porque la hipótesis megacizalla de Mojave-Sonora obstruía la consideración de otras reconstrucciones tectónicas. Se propone, en este trabajo, una falla de cabalgadura regional de edad laramídica que se extiende desde la parte norte-central de Sonora hasta el SE de California. Esta es una reconstrucción preliminar entendiendo que hay semejanzas que apoyan esta interpretación, pero que también existen algunas diferencias que la podrían modificar. El frente orogénico se extiende a lo largo de la traza de la postulada megacizalla, pero con base en la distribución de las rocas del Proterozoico-Paleozoico y las del Cretácico, se infiere que este contacto es una falla de echado (dip-slip) laramídica y no una falla lateral izquierda (strike-slip) del Jurásico. En Sonora, el Proterozoico-Paleozoico se conocen relativamente bien mientras que en el norte de Baja California el Paleozoico es menos conocido. Esto se debe a que se encuentra en áreas pequeñas y localmente metamorfizado. Estas rocas se correlacionan muy bien con las de Sonora, en edad y en litología (Gastil, 1991), sugiriendo un dominio continuo. Por el otro lado, al norte de este dominio se tienen una serie de cuencas continentales y marinas, en las cuales se depositaron rocas clásticas, principalmente. Así tenemos las unidades McCoy Mountains, Winterhaven, Slumgullion en el SE de California y SW de Arizona; los grupos Bisbee y El Chanate y el complejo volcánico El Charro en el norte de Sonora. Otras unidades como El Tuli y Cabullona se encuentran más al oriente. El Cretácico está plegado y localmente foliado. En algunas localidades se tienen klipps de Paleozoico-Proterozoico sobre el Cretácico. Entre estos dos dominios se tiene una franja de rocas metamórficas que se extiende desde Sonora norte-central hasta el SE de California. El metamorfismo es de finales del Cretácico al Paleoceno, y las edades de los protolitos varían desde Jurásico Tardío a Cretácico Tardío. Existe una aparente continuidad hacia el NW de la franja metamórfica del Esquisto Altar que podría incluir los esquistos Orocopia, Pelona y Rand. Sin embargo, estos se generaron en un sistema de subducción buzando hacia el E, mientras que el Esquisto Altar se generó en un sistema de cabalgadura buzando hacia el sur. En la porción oriental de Sonora este evento no es muy claro por la ausencia del esquisto, quizá porque no ha sido exhumado tanto como el lado

occidental. Además, algunas relaciones entre unidades sugieren la presencia de una orogenia más vieja, probablemente equivalente a la Sevier.

GET-6

DEFORMACIÓN PRE-BATOLÍTICA INFERIDA EN EL COMPLEJO PLUTÓNICO LA UNIÓN, AL SUR DEL CINTURÓN BATOLÍTICO PENINSULAR, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Peña Alonso Tomás A.¹, Delgado Argote Luis A.¹, Weber Bodo¹ y Valencia Víctor A.²¹Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada²University of Arizona, Tucson
alepena@cicese.mx

El complejo plutónico La Unión se localiza en la costa del Pacífico de la península de Baja California, México, aproximadamente en el paralelo 28.35°. Está delimitado al oeste por el complejo plutónico Nuevo Rosarito, al sur por una pantalla de 6 km² de rocas pre-batolíticas de orientación NW-SE y echado vertical y, al este, por rocas pre-batolíticas que se extienden varios kilómetros hacia el NE. Este complejo plutónico de 44 km² está conformado por una secuencia Jurásica (La Unión Jurásica; UJ) y otra Cretácica (La Unión Cretácica; UK). UJ aflora principalmente en el norte del complejo, y consiste de intrusivos granitoides (152.7 Ma, U-Pb en zircón) que contienen pantallas pre-batolíticas de pocos metros de rocas predominantemente volcánicas con echado vertical. UK aflora al sur del complejo, y consiste de un plutón tonalítico elongado hacia el NW-SE.

UJ exhibe fábricas en estado sólido de textura esquistosa a milonítica con una orientación muy bien definida hacia el NW (promedio 332°/84°NE; n=169). Las rocas con textura milonítica exhiben lineaciones dispersas cuya orientación varía progresivamente del NE al SW, con un pequeño grupo orientado hacia el SE. El sentido de la cizalla de las milonitas con lineación de orientación NE a SW es de bloque SW hacia arriba; y las milonitas con lineación orientada hacia el SE tienen un sentido de cizalla de bloque NE hacia arriba.

Las pantallas pre-batolíticas tienen fábricas internas predominantemente protomiloníticas orientadas también hacia el NW (promedio 326°/83°NE; n=113). Sin embargo, a diferencia de los intrusivos que las contienen, la orientación de sus líneas varía progresivamente de vertical a sub-horizontal hacia el SE (promedio 126°/65°; n=108). Su sentido de cizalla es de bloque SW hacia arriba, de acuerdo a porfiroclastos de geometría sigmoidal y a estructuras S-C' en horizontes lávicos, y por la variación del tamaño de grano y textura de los fenocristales de varios derrames porfíricos.

UJ y UK son intrusionados por diques aplíticos de menos de 50 cm orientados hacia el NW (promedio 325°/86°NE; n=41). Estos diques presentan ligeros dobleces, en ocasiones márgenes dentadas, y suelen estar acompañados por planos paralelos a su orientación rellenos de epidota. Tales diques indican una cizalla de bloque NE hacia arriba de acuerdo a microenclaves pervasivamente epidotizados con geometrías sigmoidales, a microcizallas, y a fracturas en-echelon rellenas por fases pegmatíticas. La orientación y el sentido de cizalla de estos diques es igual al de los diques miloníticos reportados en Nuevo Rosarito.

A través de estos datos interpretamos que UJ grabó un evento transpresivo pre-batolítico (bloque SW hacia arriba), cuyas fábricas en los intrusivos granitoides fueron oscurecidas por otro evento transpresivo batolítico (bloque NE hacia arriba), pero conservadas en las pantallas prebatolíticas.

GET-7

EL BATOLITO DE HERMOSILLO, SONORA: UN EJEMPLO DE LA EVOLUCIÓN MAGMÁTICA Y TECTÓNICA TERCIARIA EN EL NOROESTE DE MÉXICO

Calmus Thierry¹, Rivera Sivirían Daniel², Valencia MorenoMartín¹, Ochoa Landín Lucas² y Ramos Velázquez Ernesto³¹Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología, UNAM²Departamento de Geología, Universidad de Sonora³Departamento de Geología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur
tcalmus@servidor.unam.mx

Al contrario de los cuerpos intrusivos de Baja California que presentan una estructura plutónica original relativamente bien preservada, los plutones de Sonora fueron deformados y fragmentados por la extensión terciaria Basin and Range. El Batolito de Hermosillo, de composición general granodiorítica, forma una sierra alargada de 120 km de largo, localizada al límite oriental de la Provincia Extensional del Golfo de California. En los alrededores de Hermosillo, se pueden identificar al menos 4 etapas de magmatismo: 1) una granodiorita que ocupa la mayor parte del volumen de rocas intrusivas y que contiene localmente pequeños apófisis de diorita y microdiorita; 2) un granito leucocrático; 3) un enjambre de diques pegmatíticos cuya distribución geométrica sugiere un emplazamiento cercano a la cúpula del plutón; y 4) un enjambre de diques de espesartita y de kersantita, siendo los segundos los más jóvenes y menos comunes. Los 3 primeros eventos son representativos del magmatismo Laramide (Valencia-Moreno et al. (2006) reportan una edad 40Ar/39Ar en horblenda arrojó una edad de 60.51 ± 0.33 Ma para una muestra de la granodiorita) mientras que el magmatismo máfico es contemporáneo de la extensión

Basin and Range. Un gran número de los diques observados están asociados a fallas normales las cuales fueron reactivadas después del emplazamiento del magma.

Las rocas encajonantes son principalmente calizas recristalizadas, cuarcitas y corneanas de edad desconocida. Sin embargo, en base a correlaciones estratigráficas, consideramos que pertenecen a la secuencia de plataforma del Paleozoico de Sonora central. Presentan un fuerte metamorfismo de contacto y un metasomatismo caracterizado por la generación de granate, vesuvianita, wolastonita, calcita y piróxeno. En algunas partes, la reacción metasomática desarrolló skarns de tungsteno los cuales fueron explotados durante el siglo pasado.

En el sur de Hermosillo, afloramientos aislados en forma de techos colgantes, de rocas pre-batolíticas definen un pliegue amplio con una dirección axial NS y pliegues locales cerrados con una dirección axial EW. A estos pliegues se sobreponen micropliegues de flujo provocados por la intrusión de las rocas graníticas en los bordes de las rocas encajonantes, bajo un régimen térmico alto. En el flanco sur del cerro de La Cementera, una familia de micropliegues poli-harmónicos con ejes verticales o inclinados muestra una disharmonía entre las capas marmolizadas y los niveles de silicatos cálcicos o cuarcíticos.

La contemporaneidad entre el magmatismo lamprofídico y el fallamiento normal permite usar los diques como indicadores cinemáticos para la fase de extensión Basin and Range. La cronología relativa de los diques de espesartita y de kersantita del cerro La Cementera sugiere una probable rotación del esfuerzo principal mínimo desde una dirección NE-SW hasta una dirección E-W. Tomando en cuenta el echado de 10 a 20° hacia el oeste de las rocas volcánicas del Mioceno Tardío en la cercanía de Hermosillo se concluye que la primera fase de extensión debió ocurrir bajo un esfuerzo principal mínimo subhorizontal.

GET-8

CONTROLES ESTRUCTURALES PARA EL EMPLAZAMIENTO DEL CINTURÓN DE INTRUSIVOS DE CONCEPCIÓN DEL ORO, ZACATECAS, MÉXICO

Chávez Cabello Gabriel
Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL
gabchave2001@yahoo.com.mx

El Cinturón de Intrusivos de Concepción del Oro (CICO) está compuesto por lo menos por diez cuerpos intrusivos y una cantidad innumerable de cuerpos sub-volcánicos emplazados dentro de la secuencia clástica-calcárea del Mesozoico (Jurásico-Cretácico), dentro de la región del antepaís de la Sierra Madre Oriental (SMO), cerca de los límites con la Mesa Central de México. El CICO presenta una orientación aproximada E-W paralela al tren regional de pliegues y cabalgaduras de la SMO al sur de la Sierra de Parras, internándose en la parte central de la saliente regional que forma la SMO en el NE de México. Se desarrolló cartografía de detalle y secciones geológico-estructurales regionales con el objetivo de conocer los controles estructurales para el emplazamiento de los magmas. Los resultados indican que la mayor parte de los intrusivos fueron emplazados a través de fallas de cabalgadura previamente desarrolladas durante la formación del cinturón plegado y cabalgado de la SMO, similar a lo que ocurre en el cinturón Sevier de USA. Las fallas corresponden a estructuras semiregionales que controlaron el desarrollo de pliegues de despegue y de propagación de falla en la región. Característicamente, la mayoría de los intrusivos se emplazaron en los núcleos de anticlinales y a través de fallas que cortan sus flancos frontales. La geometría de las estructuras de emplazamiento cambian desde intrusiones infladas con deformación escasa en el contacto de los intrusivos con la roca encajonante, en los núcleos de pliegues anticlinales, cuerpos tabulares emplazados a lo largo de fallas en los flancos frontales, diques, dique-estratos, hasta intrusiones altamente discordantes con las estructuras laramídicas. Este estudio forma la base para determinar la edad de culminación de la orogénia Laramide en la parte central de México, usando relaciones entre emplazamientos y estructuras laramídicas regionales. Esta investigación se desarrolla en el marco del proyecto conacyt: Magmatismo, Deformación Y Metalogenia Laramide: Análisis De La Subducción Y El Papel De La Litósfera En El Norte De México (49528-F), en el que se determinarán parte de las implicaciones de la subducción de la placa Farallón durante la orogénia Laramide en el Norte de México.

GET-9

MAPAS DE DEFORMACIÓN DURANTE EL ACORTAMIENTO DE SECUENCIAS MECÁNICAMENTE ESTRATIFICADAS

Cerca Mariano¹, Barrientos García Bernardino², Carreón Freyre Dora¹ y García Márquez Jorge²
¹LAMMG, Centro de Geociencias, UNAM
²Centro de Investigaciones en Óptica, A. C.
mcerca@geociencias.unam.mx

El análisis cinemático que hemos desarrollado para el estudio de la deformación en modelos analógicos nos permite obtener imágenes de gran detalle de la distribución de la deformación pura y de cizalla. La deformación de los modelos en superficie y en sección lateral responde a la deformación interna y el flujo de masa durante el acortamiento producido por el avance de una pared móvil. Para obtener los mapas de deformación superficial en 3D hemos utilizado técnicas de

velocimetría (PIV) y proyección de luz estructurada. Los mapas de distribución de la deformación obtenidos de esta manera no son uniformes y nuestros resultados confirman una importante influencia de la reología del despegue. En este trabajo se analizaron y compararon nuevos mapas de deformación superficial en un medio granular quebradizo que descansa sobre una reología viscosa no lineal ($n=3$), cercana a la lineal ($n=1.15$), lineal ($n=1$) y sobre un medio friccional con diferente resistencia. Se observaron campos de desplazamiento distintivos para cada experimento. Los resultados de los modelos son comparados con curvas experimentales de esfuerzo-deformación para los materiales granulares y de curvas de flujo para los materiales viscosos.

GET-10

ANÁLISIS DE LA DEFORMACIÓN PROGRESIVA EN LA CUENCA DE ZIMAPÁN

Bolaños Rodríguez Daniel¹, Tolson Jones Gustavo² y Fitz Díaz Elisa³
¹Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geología, UNAM
²Departamento de Geología Regional, Instituto de Geología, UNAM
³Department of Geology and Geophysics, University of Minnesota
moebious_88@yahoo.com

El análisis del desarrollo progresivo de estructuras vinculadas a cinturones orogénicos implica diferentes escalas de observación, bajo la premisa de que existen elementos con orientaciones y geometrías diversas que registran la suma de cambios geométricos que derivan en la configuración final de dichas estructuras. El objetivo de este trabajo es realizar un estudio estructural detallado de la evolución de los mecanismos de deformación que operaron en distintos niveles estructurales y estratigráficos en un sector del Cinturón de Pliegues y Cabalgaduras Mexicano (CPCM).

La Cuenca de Zimapán es un elemento paleogeográfico mesozoico involucrado en la deformación por acortamiento que caracteriza al CPCM. Ubicada hacia el extremo occidental de dicho orógeno, la Cuenca de Zimapán se encuentra limitada al oeste por la Cabalgadura El Doctor y al oriente por la Cabalgadura el Volantín. La heterogeneidad litológica y mecánica de los elementos paleogeográficos involucrados en la deformación de este sector se traduce en diferencias geométricas de las estructuras resultantes. Mientras que en el interior de las plataformas, mecánicamente más competentes, la deformación se tradujo primordialmente en fallas de bajo ángulo y cizalla intracapa, en las rocas de cuenca se generaron pliegues con diversas geometrías y orientaciones, limitados a su vez por varios niveles de despegue.

En los pliegues mesoscópicos se realizó un análisis geométrico-cinemático de vetas de origen sintectónico y posttectónico al evento de acortamiento, con el objetivo de utilizarlas como marcadores de la deformación y, con base en las relaciones de corte, comprender los mecanismos que actuaron durante el plegamiento. Así mismo, la asimetría de las estructuras sugiere una componente de cizalla importante que modificó la geometría de los pliegues en una etapa posterior de su desarrollo. Evidencia de ello es una atenuación importante del espesor en los flancos de pliegues, lo cual interpretamos como una etapa previa de la evolución de estructuras plegadas con cizalla. Confrontamos estas interpretaciones con el análisis de micro-estructuras elípticas para cuantificar la deformación experimentada en esta área.

GET-11

COMPLEJO ACATLÁN EN EL ÁREA DE TEHUITZINGO, ESTADO DE PUEBLA, SUR DE MÉXICO: EVIDENCIAS DE SU EVOLUCIÓN TECTÓNICA

Galaz Escanilla Gonzalo¹, Keppie Duncan¹ y Solari Lovati Luigi²
¹Instituto de Geología, UNAM
²Centro de Geociencias, UNAM
ggalaz@ing.uchile.cl

En las cercanías del pueblo de Tehuitzingo, ubicado a 193 Km al suroeste de Puebla, aflora un cuerpo ultramáfico harzburgítico completamente serpentizado. Específicamente en el área de Tecolutla, este cuerpo serpentinitico se encuentra polideformado de manera similar a una unidad adyacente de medio-alto grado metamórfico, constituida por gabro, diorita, granito y esquistos de mica, sugiriendo una historia de deformación y metamorfismo común. A su vez, estas rocas se encuentran emplazadas en una unidad metasedimentaria de bajo grado metamórfico (sub-esquistos verdes), formada principalmente por metapelitas y metasamitas.

Las unidades de alto y bajo grado presentan una foliación principal N-S, aunque cercano a los contactos es caótica. Este contacto se encuentra obliterado por deformaciones posteriores en diversos lugares, sólo en su parte sur conserva su geometría primaria inversa de bajo ángulo (25°), que yuxtapone la unidad de medio-alto grado sobre la unidad metasedimentaria de bajo grado, con una orientación E-W.

Se obtuvieron edades U/Pb mediante Ablación Laser en zircones desde el granito (~481 Ma, edad de cristalización) y el esquistos de mica (433-495 Ma, máxima edad de deposición) pertenecientes a la unidad de medio-alto grado, así como de una metasamita (~450 Ma, máxima edad de deposición) en la cual se encuentran

emplazados. Los resultados sugieren que esta metasamita podría corresponder a cualquier roca sedimentaria de bajo grado del complejo Acatlán post-ordovícica superior, tales como las litodemas Las Minas y Huerta. Datos geoquímicos y geocronológicos permiten la correlación del granito con los granitos megacrystalinos ordovícicos (e.g. La Noria, Palo Liso y El Zapote Negro), reportados a pocos kilómetros del área de estudio. El esquistito de mica entrega un rango de edades muy extenso para establecer una correlación con alguna de las unidades presentes en el Complejo Acatlán.

Estudios anteriores basados en los elementos del grupo de los platinoides, sugieren una ofiolita de zona de suprasubducción como protolito del cuerpo serpentinitico de periarco. Geoquímica del gabro y la diorita pertenecientes a la unidad de medio-alto grado, evidencian una composición toleítica de arco, tipo de magmatismo característico en etapas iniciales de la evolución de ofiolitas de zonas de suprasubducción en el antearco. Los nuevos datos son consistentes con la evolución planteada para el Complejo Acatlán en otros sectores, comenzando con un evento magmático bimodal de rift entre los 480-440 Ma, representado por el granito, iniciándose luego un período de subducción entre el Ordovícico Superior-Devónico, donde posiblemente se generaron la ofiolita y las rocas máficas en una zona de suprasubducción. Mediante un proceso de subducción-erosión durante el Devónico-Carbonífero?, estas unidades fueron transportadas hacia profundidades suficientes para producir un metamorfismo facies anfíbolita en la unidad ígnea-sedimentaria y la serpentinización de la litósfera oceánica debido. Cabe señalar que el campo de estabilidad de la antigorita (~9 Kb y 550°C), principal mineral de la serpentinita, es consistente con el campo de estabilidad de la facies anfíbolita. Por último estas rocas son exhumadas y emplazadas en rocas de bajo grado metamórfico durante el Carbonífero Inferior.

GET-12

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y GEOCRONOLOGÍA U-PB EN IXCAMILPA DE GUERRERO, PUEBLA, OESTE DEL COMPLEJO ACATLÁN SUR DE MÉXICO: IMPLICACIONES EN LA EXHUMACIÓN DE ROCAS DE ALTA PRESIÓN

Ramos Arias Mario Alfredo¹, Keppie Duncan¹ y Valencia Víctor A.²

¹Universidad Nacional Autónoma de México

²University of Arizona, Tucson

alfredogeo@yahoo.com.mx

Nueva cartografía geológico-estructural y datos geocronológicos en el oeste del Complejo paleozoico de Acatlán (Ixcamilpa de Guerrero, Puebla), registra un episodio metamórfico bajo condiciones de alta presión /media temperatura (facies de esquistito azul y eclogita; la eclogita es de temperatura media-alta) con variables grados de retrogresión.

El área de estudio se separa en dos paquetes rocosos de alto y bajo grado con orientación NE-SW:

a) Unidad La Encinera consiste de cuarcitas, meta-arcosas, filitas y meta-volcanoclasticos en facies de esquistos verdes baja. Con un rango de edad mínima de depósito de entre 383-348 Ma con base a zircones detríticos en sistema de U-Pb.

b) La Unidad Ixcamilpa se constituye como un ensamble tectónico con al menos cinco litologías distinguibles: i) anfíbolita intercalada con esquistito de mica; ii) granito leucocrático y mega-cristalino milonitizado; iii) meta-sedimentos intercalados con anfíbolita con abundante crecimiento de granate y anfíbol; iv) al norte existen lentes de anfíbolita con abundante epidota y anfíbol sódico; v) por último, en la parte oriental del alto grado, se observa anfíbolita intercalada con meta-sedimentos con edad mínima de depósito con base en zircones detríticos de ~840 Ma intrusiva por diques graníticos de 484 ± 6 Ma para zircones, ambos en sistema U-Pb.

Con el análisis estructural se ha podido definir que en el área de Ixcamilpa existen tres series de estructuras penetrativas en régimen dúctil: (i) pliegues isoclinales con el desarrollo de una foliación donde creció granate y anfíbol sódico, este evento sólo afecta al ensamble de alta presión; (ii) un plegamiento de la primera foliación de manera recumbente y de cinemática hacia el oeste, con el desarrollo de clivaje presión solución y mica blanca; y (iii) pliegues abiertos subverticales con ejes orientados NE-SW en conjunto con crenulaciones (régimen dúctil- frágil) denotando una cinemática derecha. Estas últimas dos series de estructuras afectan a todo el ensamble por igual. Una zona de cizalla N-S de cabalgadura yuxtapone al ensamble de alta presión arriba de la unidad de de bajo grado, con componentes inverso al oeste y ligeramente derecha.

En porciones al norte del complejo Acatlán existen afloramientos de cobertura paleozoica con depósitos del Devónico Tardío y Pérmico (Grupo Patlanoaya y Formación Tecomate) adyacentes a rocas que muestran un régimen estructural de fallamiento lístrico y en facies de esquistos verdes durante el Carbonífero. Los datos estructurales en la zona de Ixcamilpa podrían constituir un modelo de extrusión, dado que la exhumación de bloques de alta presión suelen tener una zona de cizalla extensional en la cima y una zona de cizalla inversa en la base. Por tanto existe concordancia con la descompresión en tiempos del Paleozoico Tardío durante el cierre del Océano Réico y/o subducción a lo largo del margen Oeste de Pangea.

GET-13

LOS MODELOS DE TRES LINEAS DEL CAMPO MAGNETICO MARINO DE BAHIA DE BANDERAS CONFIRMAN SU ESTRUCTURA DE SEMI-GRABEN

Álvarez Béjar Román¹, López Loera Héctor² y Arzate Flores Jorge³

¹Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM

²Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

³Centro de Geociencias, UNAM

rab@leibniz.iimas.unam.mx

Se ha propuesto que la edad de la Bahía de Banderas es del Mioceno Tardío, lo que la hace contemporánea con las primeras manifestaciones de la separación de Baja California de la placa Norteamericana. Inicialmente a la bahía se le supuso una estructura de graben pero subsecuentemente se comprobó mediante un modelado estructural que cumple con el desarrollo de un semi-graben del tipo de crecimiento de falla, con geometría de arrastre inverso. En este modelo, la subsidencia está vinculada a actividad sísmica y las cuencas se amplían con el tiempo, mientras las fallas que las flanquean se alargan. Adicionalmente, el desplazamiento de la falla normal que flanquea la estructura es máximo en el centro de la misma o cerca de este punto y decrece marcadamente hacia los extremos. Como la falla de Banderas corre de este a oeste el desarrollo de la bahía se ha vinculado a un proceso de extensión norte-sur. Habiendo obtenido el campo magnético marino de Bahía de Banderas en una extensión aproximada de 1400 km², a través de la medición de 5523 estaciones distribuidas a través de la bahía, generamos mapas del campo magnético total y residual de la misma. Aquí desarrollamos los modelos magnéticos de tres líneas paralelas, a través de la parte occidental de la bahía, que la cruzan en dirección NNW, obteniendo la topografía del fondo marino a lo largo de dichas líneas de un modelo digital de elevación previamente elaborado, así como el campo magnético residual correspondiente obtenido de las presentes mediciones. La geometría de las fuentes asociadas con las anomalías magnéticas fueron restringidas a la geometría de la superficie y ajustando la extensión y la parte inferior de dichas fuentes. El material subyacente se asocia al batolito de Vallarta y se le asigna una susceptibilidad magnética uniforme de 0.010x10⁻⁴ unidades cgs y una densidad de 2.8 g/cm³ a la que se superponen capas de rocas félsicas de varias susceptibilidades magnéticas. El cálculo para ajustar el campo observado se hizo con el paquete GM-SYS, que utiliza una rutina de inversión de Marquardt para linealizar e invertir los cálculos. Las anomalías son modeladas como cuerpos poligonales con diferentes magnetizaciones. Se propone un grupo de fallas asociadas a la distribución de tipo de roca y su susceptibilidad magnética. Estas fallas corresponden al tipo encontrado en cuencas de extensión, en particular en semi-grabenes: fallas lístricas y fallas antitéticas en el bloque caído. Los ajustes son buenos en los extremos de las líneas aunque su calidad algo decrece hacia el centro. Estos resultados confirman que la estructura de Bahía de Banderas corresponde a un semi-graben de arrastre inverso, como se propuso previamente a través de un modelado independiente.

GET-14

DEFORMACIÓN ENTRE LA FALLA CINCO DE FEBRERO Y LA FALLA CIMATARIO, QUERÉTARO

Xu Shunshan, Nieto Samaniego Angel y Alaniz Álvarez Susana

Centro de Geociencias, UNAM

sxu@dragon.geociencias.unam.mx

La falla Cinco de Febrero y la falla Cimatario tienen un rumbo de NNW e inclinación hacia al oeste. La falla Cinco de Febrero se ubica en el norponiente de la ciudad de Querétaro y la falla Cimatario en el suroriente. Las dos constituyen una parte del graben de Querétaro. La Falla Cinco de Febrero tiene un desplazamiento máximo vertical de 230 m, y el desplazamiento vertical de la falla Cimatario al menos alcanza 80 m. El desplazamiento de las dos fallas produce basculamiento de las capas formando una rampa entre ellas. El basculamiento es debido a la rotación sobre dos ejes, uno es paralelo y el otro perpendicular al rumbo de las fallas. El echado y azimuth de la inclinación de las capas dependen de la combinación de la cantidad de rotación en ambos ejes. Por otro lado las fallas con rumbo ENE-EW también causan basculamiento de las capas, por lo que el basculamiento es muy complicado en la zona de rampa. Los echados medidos en la zona de rampa varían entre 3° y 15° con mayoría de buzamiento hacia SE.

Otras estructuras más pequeñas observadas en la rampa son diques riolíticos y piroclásticos; así como vetas de cuarzo y de calcita en derrames de andesita. En la secuencia lacustre del Volcanoclastico Querétaro, se encuentran diques clásticos, vetas de cuarzo, cacita y yeso. Por otro lado se encuentran fallas normales pequeñas y fracturas abiertas. Según estas estructuras menores, al menos se distinguen tres fases extensionales en las fallas NNW-SSE y tres en las ENE-WSW. Se calcula la extensión debido a las vetas. Los resultados muestran que la parte central de la rampa tiene el máximo valor de extensión.

GET-15

APORTE GEOLÓGICO-ESTRUCTURAL COMO AYUDA EN EL ENTENDIMIENTO DE FLUJO SUBTERRÁNEO EN AL ACUÍFERO DE AMAZCALA

Portillo Pineda Rodrigo, Ortiz Villaseñor Ignacio, Ochoa González Gil Humberto, Cerca Mariano y Carreón Freyre Dora
Centro de Geociencias, UNAM
 rportillo@geociencias.unam.mx

Con el objetivo de entender los patrones de flujo de agua subterránea se realizó un estudio geológico-estructural en escala 1:25,000 del Valle de Amazcala, ubicado en el estado de Querétaro. Con base en la cartografía realizada y fechamientos reportados se determinaron principalmente cuatro episodios volcánicos mayores. Se estableció un modelo sobre la geometría del subsuelo a partir de la geología y estructuras superficiales y la interpretación de registros litológicos de pozos de extracción de agua. Se proponen dos secciones estructurales a detalle que cruzan de N-S y de NW-SE el Valle de Amazcala. Para analizar el flujo de agua subterránea, se midieron los niveles piezométricos de 13 pozos y se integraron con la historia piezométrica de la zona. El análisis de las secciones estructurales permitió relacionar las características estratigráficas y estructurales de los materiales que constituyen el subsuelo del valle y zonas circundantes con las propiedades hidráulicas del sistema. Se concluye que las fallas geológicas determinan los patrones de flujo preferenciales de escala regional (flujo intermedio que afecta tanto al Valle de Amazcala como al de Querétaro). Integrando el análisis geológico y piezométrico se realizó un modelo numérico de flujo, donde se observa concordancia geométrica entre las conductividades hidráulicas reportadas y la distribución superficial de los materiales geológicos. El modelo se restringió utilizando la sección estructural N-S y confirma la estrecha relación entre las propiedades geológicas e hidráulicas de los materiales. Se discute la necesidad de analizar la estructura geológica como parte integral del sistema hidráulico y no sólo para establecer las condiciones de frontera en los modelos numéricos.

GET-16

ESTRATIGRAFIA, PALEOAMBIENTES Y MARCO GEODINAMICO DE LOS LAGOS DEL CENTRO OCCIDENTE DE MEXICO

Israde Alcántara Isabel¹, Garduño Mornoy Víctor Hugo¹, Rodríguez Pascua Miguel Ángel² y Pérez López Raúl²
¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
²Instituto Geológico y Minero de España
 isaisrade@gmail.com

Los sistemas lacustres del centro de México han evolucionado en directa correspondencia con el régimen geodinámico descrito en esa misma zona. Dichos sistemas están fisiográficamente limitados por la Sierra Madre Oriental deformada durante el Paleoceno (Orogenia Laramide) y la Sierra Madre Occidental producto de la subducción pacífica durante el Eoceno-Mioceno. Ambas sierras además están directamente relacionadas con el sistema de Cuencas y Sierras cuyo máximo paroxismo ocurre en el Oligoceno y que en la región de Guanajuato converge, en el Mioceno tardío, con el inicio de la actividad del Cinturón Volcánico Transmexicano (CVTM).

El fallamiento y fracturamiento ligado con el CVTM se inicia después de los 12Ma, produciendo grabens y semigrabens producto de un sistema transtensivo orientado NO-SE y que se hace más importante durante el Mioceno tardío-Plioceno.

Entre Michoacán y Guanajuato, se traslapan las depresiones del NO-SE y N-S con las NE-SO del CVTM. En un momento en que la tasa de vulcanismo disminuye considerablemente (Plioceno superior- Cuaternario, de 4 a 2Ma), se desarrollan sucesiones lacustres y fluvio-lacustres que registran los eventos geológicos y ambientales más relevantes de la región.

Después de los 5 Ma y contemporáneamente a los efectos transtensivos del CVTM el clima se observa más cálido húmedo, sugiriendo cambios en los patrones de la circulación atmosférica. En los grabens rellenos por sucesiones fluvio lacustres y lacustres las diatomitas se depositan en cadenas de lagos permanentes que presentan espesores importantes en la región de Ixtahuaca, Acambay, Chincua, Maravatio, Cuitzeo, Zacapu y Chapala que se mantienen hasta el Pleistoceno tardío y que se desarrollan en función de la evolución geológica del río Lerma. Es importante destacar que la mayoría de estas secuencias lacustres vienen cubiertas por secuencias aluviales indicando una sucesiva fase de erosión regional.

El posterior vulcanismo de afinidad basáltica y andesítico basáltica es de tipo monogenético (Cuaternario) y finalmente modela los lagos de Pátzcuaro, Zirahuén y Tacambaro. Estos lagos se integran dentro de las estructuras NE-SO y E-O que han producido uno de los campos volcánicos monogenéticos mas grandes del Mundo como resultado de un proceso transtensivo izquierdo consecuencia de la migración del sur de México.

GET-17

MICROESTRUCTURA DE FLUJO COMO INDICADOR DE REOLOGIA EN DIQUES CON MEGACRISTALES

Chávez Álvarez Jazmín¹, Cerca Mariano¹, Lima García Rosa María² y García Escovedo Octavio³
¹Centro de Geociencias, UNAM
²Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, UNAM
³Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL
 mjchavez@geociencias.unam.mx

Los diques basálticos y basalto-andesíticos del enjambre Tuzantla-Tiquicheo-Nanchititla tienen una textura predominantemente afanítica con fenocristales de plagioclasa. El fluido magmático que se emplazó en estos diques puede ser considerado como una suspensión en donde la fase sólida (fenocristales) y la fluida interactúan entre sí, contribuyendo de manera importante al comportamiento reológico del magma. Si el contenido de fenocristales es suficientemente alto, las interacciones entre ellos pueden modificar la dinámica general. En el caso de los diques de TNT se pueden apreciar aglomeraciones de estos fenocristales formando glomeropórfidos principalmente de plagioclasa. Las aglomeraciones pueden deberse tanto a sobrecrecimiento como a la interacción mecánica durante el flujo. En el caso de interacción mecánica entre las componentes sólidas de una suspensión se forman arreglos específicos (microestructura) que fueron reconocidos en muestras de mano. La microestructura que forma alineaciones de plagioclasas (textura traquítica) puede facilitar el flujo y provocar una caída en la viscosidad del magma y comportarse como un fluido adelgazante. El caso contrario ocurre cuando la microestructura forma aglomeraciones cristalinas desordenadas que dificultan el flujo resultando en un aumento no-lineal de la viscosidad, en cuyo caso el magma se comporta como un fluido engrosante. Se propone una metodología para cuantificar la interacción de los fenocristales en el enjambre de diques de TNT, que integrado con atributos como orientación preferencial y relación de aspecto puede indicar el comportamiento reológico de los magmas emplazados. Esta información puede ser utilizada para mejorar el conocimiento de la reología del magma a partir del escalamiento dinámico de fluidos análogos.

GET-18

APLICACIÓN DE GPR PARA LA UBICACIÓN, DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ESTRUCTURAS ARQUEOLÓGICAS EN LA ZONA DE ATLIXCO, PUEBLA

González Guevara José Luis y Morás Conde Angel
 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
 jose.gogu@gmail.com

Los estudios arqueológicos comúnmente son realizados bajo métodos, relativamente, simples, y aunque hasta el momento se puede considerar que se han obtenido resultados favorables, actualmente existen técnicas y métodos que contribuyen a optimizar tiempo y costos, además de ofrecer información confiable para la ubicación de estructuras. Uno de estos métodos es el georadar, el cual nos permite delimitar y caracterizar las estructuras arqueológicas sub-superficiales, y es el método utilizado en éste proyecto.

En el presente trabajo, se expone la eficiencia de la aplicación del método del georadar en investigaciones arqueológicas; en específico, se presenta el trabajo realizado en la zona denominada "Solares Grandes" en el municipio de Atlixco, Puebla; la finalidad del proyecto es la delimitación y caracterización de zonas arqueológicas cubiertas, además de la modelación tridimensional de las estructuras sub-superficiales de la zona de estudio, utilizando la información obtenida del software Prism2 for Windows, con el que opera el georadar Zond-12e, mismo que fue utilizado para la obtención de los datos en campo.

GET-19

RESULTADOS DE ESTUDIOS DE ARQUEOSISMOLOGÍA Y PALEOSISMOLOGÍA EN LAS ZONAS LACUSTRES DE MICHOACÁN, MÉXICO Y LAS INFLUENCIAS EN EL CONOCIMIENTO ANTISÍSMICO ENTRE TARASCOS E INCAS: CONTRIBUCIÓN A LA INQUA EEE SCALE PROJECT

Garduño Mornoy Víctor Hugo¹, Rodríguez Pascua Miguel Ángel², Israde Alcántara Isabel¹, Pérez López Raúl² y Hernández Madrigal Víctor Manuel¹

¹Departamento de Geología y Mineralogía, IIM, UMSNH
²Área de Investigación en Peligrosidad y Riesgos Geológicos, Instituto Geológico y Minero de España
 vgmornoy@umich.mx

Después de 8 años de trabajos de Peleosismología y de Arqueosismología en la parte central del Sistema de Fallas Morelia-Acambay (SFMA), nos damos cuenta que la actividad sísmica en estos segmentos ha marcado a las culturas desde tiempos prehispánicos. En Pátzcuaro y en la región de Zacapu se han encontrado fuertes evidencias de sismos que generaron rupturas cosísmicas que fueron posiblemente entendidas por los Purehepechas como eventos con los que habría que convivir y a los que se tendría que entender.

Por ahora los estudios de Paleoseismología en Pátzcuaro, Zacapu, Morelia y Araro revelan que secuencias lacustres ricas de restos de cerámica Prehispánica (preclásico y Clásico) fueron afectados por rupturas cosísmicas, por efectos de licuefacción, por colapsos de terreno y de sus propias construcciones.

Esos escenarios de tiempos prehispánicos se repitieron con los sismos de 1845 y de 1858.

En las yacatas de Tzintzintzan se han encontrado técnicas de construcción antisísmicas que demuestran un conocimiento de los efectos de los sismos en sus construcciones.

Por otro lado, existe una hipótesis en los estudios de arqueología sobre las relaciones culturales, de lenguaje y ahora de técnicas de contracción entre las culturas prehispánicas del Perú (Machupicho y Cusco) y las desarrolladas en Michoacán (Tarascos). Por ejemplo estas técnicas parasísmicas de construcción son conocidas como las "Piedras de los doce ángulos" en Cusco y Machupicho. En la región de Cusco se tienen antecedentes de sismos en 1581, 1943, 1955 y 1997. En esta porción de la Cordillera Oriental del Perú, son muy pocos los estudios sobre las fallas activas, que seguramente a las culturas prehispánicas del Perú los guiaron para diseñar las técnicas antisísmicas que ahora observamos.

Con estos estudios hemos iniciado la contribución de los eventos sísmicos en México a la INQUA EEE Scale Project.

GET-20

LA ESCALA ESI 2007 DE LA INQUA, UNA HERRAMIENTA PARA EL ESTUDIO DE SISMOS EN MÉXICO

Garduño Mornoy Víctor Hugo¹, Rodríguez Pascua Miguel Angel² y Pérez López Raúl²

¹Departamento de Geología y Mineralogía, IIM, UMSNH

²Departamento de Investigación y Prospectiva Geocientífica, Instituto Geológico y Minero de España
vgmonroy@umich.mx

Esta escala surge desde 1999 en la INQUA y ampliamente difundida en el congreso Geológico internacional de Florencia (Michetti et al., 2004). La nueva escala de intensidad macrosísmica se basa en los efectos que se producen en el medio y es el producto de amplias discusiones científicas.

Los doce grados de intensidad macrosísmica que se han desarrollado se han basado en la evaluación de los efectos en superficie en a. humanos, b. estructuras artificiales y c. en la naturaleza.

Seguramente que ya los trabajos de Urbina y Camacho 1913, el gran trabajo de García-Acosta y Suárez Reinoso (1997), ya son un excelente catálogo de la macrosismología de México. Desde 1999 la Universidad Michoacana inicio una serie de estudios sobre los efectos de las fallas potencialmente sísmicas del centro de México, publicando con la Universidad de Colima un catálogo de sismos. Después del 2000 se han realizado importantes aportes en el conocimiento de los sismos del Pleistoceno y del Reciente que han quedado registrados en las secuencias de los lagos de Michoacán, Jalisco y Estado de México.

Estudios recientes de Arqueoseismología muestran que en las culturas de Mesoamérica ya se hacían registros de estos eventos naturales y se consideraban para sus contrucciones futuras.

Esta presentación tiene como objeto dar a conocer la escala ESI 2007 de la INQUA e invitar a todas las instituciones interesadas a formar el catálogo de sismos de México, para tener un mayor conocimiento de los efectos y poder realizar trabajos de peligros y mitigación.

GET-21 CARTEL

A GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) FOR INVESTORS IN THE MINING SECTOR - UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) PARA EL INVERSIONISTA EN EL SECTOR MINERO

Masuch Oesterreich Dirk¹ y Buttstaedt Mareike²

¹Geologo, Linares, NL

²Instituto de Geografía, RWTH Aachen, Alemania
dmasucho@prodigy.net.mx

A GIS database was built to identify investment opportunities in Nevada's booming mining industry. The database includes more than 100 stock exchange listed companies, focusing primarily on the junior miners. Company specific information and geological records were combined with financial data and stock information. The result is a unique GIS database that allows for efficient queries on Nevada's stock exchange listed mining companies. Maps derived from the database highlight the location of land properties and major commodities produced in the context of Nevada's known mineral trends.

Se compiló una base de datos en formato SIG para identificar oportunidades para inversiones en el sector minero del Estado de Nevada. La base de datos comprende más que 100 compañías con enfoque a los junior miners. Informaciones específicas de las respectivas compañías y de la geología de los yacimientos están ligadas a datos financieros sobre las compañías mineras y sus acciones. El resultado es una

base único de datos que permite la búsqueda eficiente de compañías mineras de Nevada con listado de sus acciones en las bolsas de valores. Un juego de mapas fue derivado de la base de datos con el fin de visualizar la ubicación de las propiedades y de los minerales producidos en el contexto de los conocidos mineralizaciones en Nevada.

GET-22 CARTEL

ESTUDIO GEOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE TLACOTEPEC DE BENITO JUÁREZ PUEBLA

Martínez Ruiz Gerardo
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
gerardomartinezuiz_@hotmail.com

El estudio realizado en el Municipio de Tlacotepec de Benito Juárez localizado a 85 kilómetros de la Ciudad de Puebla en las coordenadas 642764 E 2065617 N con una altura aproximada de 1900 msnm.

El propósito del estudio efectuado en dicha zona fue para determinar la génesis, así como su control estructural, su secuencia litoestratigráfica y la distribución espacial de las capas como la petrología dominante en la zona. Por lo que se hizo un muestreo sistemático de los afloramientos, así como la identificación de fallas y fracturas presentes en la zona; la secuencia sedimentaria así como las secuencias carbonatadas en específico.

fisiográficamente se encuentra dentro de la provincia de la Sierra Madre del Sur, tomando como referencia lo propuesto por Campa U.M. F. y Coney J.P. (1983), Hilger (1973), Padilla y Sánchez (1973) y todo está correlacionado con lo observado en campo; se propuso la siguiente secuencia.

La zona se encuentra emplazada en la formación Orizaba del Albainó Superior–Cenomaniano compuesta por caliza concordantemente encontramos la Formación Maltrata y Mexcala del Turoniano–Maestrichiano conformada por caliza dolomitizada con nódulos de pedernal.

Cubriendo parcialmente y de manera discordante, a las unidades anteriores se observaron depósitos continentales de conglomerados polimícticos con matriz calcárea correlacionables con la formación Balsas del Paleoceno – Eoceno, cubriendo concordantemente; tenemos la Formación Coatzingo con probable edad del Eoceno tardío – Oligoceno medio, constituida por conglomerados polimícticos con matriz arenosa así como tobas, posteriormente tenemos la Formación de cuerpos extrusivos del Plioceno – Pleistoceno de composición basáltica.

Geomorfológicamente esta zona se encuentra formado por un sinclinal conformado por una serie de fallas normales paralelas a las estructuras con dirección SW, con fracturas perpendiculares a las fallas que dan origen a drenajes radiales, dicho valle está formado por calizas masivas con intercalaciones de dolomita, así como basamento, cubierto discordantemente por depósitos tobaceos que esta a su vez están cubiertos por depósitos aluviales, también encontramos la Formación de un cuerpo extrusivos en el centro del valle de composición basáltica.

El propósito del estudio efectuado en dicha zona fue para determinar la génesis, así como su control estructural, su secuencia litoestratigráfica y la distribución espacial de las capas como la petrología dominante en la zona. Por lo que se hizo un muestreo sistemático de los afloramientos, así como la identificación de fallas y fracturas presentes en la zona así como la secuencia sedimentaria.

GET-23 CARTEL

SECCIÓN GEOLÓGICA AL OESTE DE HUEHUETLÁN EL GRANDE

Muñoz González César, Cid Villegas Gonzalo, Cruz Flores Berenice, Millán Motolinía María del Carmen, Morales Juárez Silvia Patricia y Vázquez Serrano Alberto
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
backcat_2409@hotmail.com

Al occidente del municipio de Huehuetlán el Grande, Puebla se realizó una sección geológica que abarcó unidades que van desde el Paleozoico temprano hasta el reciente. Las estructuras que se observaron en el trayecto fueron corroboradas con la información proporcionada por el Servicio Geológico Mexicano en su carta 1:250 000 E14-5 (Cuernavaca).

Las rocas que se observaron en el campo van desde esquistos de muscovita, calizas de estratificación mediana con presencia de fósiles, conglomerados polimícticos y oligmíticos, sedimentos lacustres y tobas. Muchas de estas unidades no están cartografiadas por el SGM, por ello es importante realizar una cartografía más a detalle de esta área, y esta sección geológica contribuye a dicho propósito.

Los datos obtenidos en el campo fueron procesados y plasmados en una sección geológica que muestra las variaciones litológicas y estructurales que nos ayudan a entender la distribución geológica de las unidades. Las correcciones a las estructuras fueron hechas con base a la teoría de pliegues por propagación de fallas para las cabalgaduras y, en general, tomamos en cuenta a las secciones balanceadas.

Así mismo, este trabajo es pertenece a un proyecto integral ubicado dentro del área de estudio para apoyar la cartografía a detalle.

GET-24 CARTEL

LOS ANTICLINORIOS DE HUIZACHAL-PEREGRINA, HUAYACOCOTLA Y TLAXIACO REPRESENTAN TRES FRAGMENTOS DE UNA MISMA FOSA TECTÓNICA TRIÁSICO-LIÁSICA

Rueda Gaxiola Jaime
 Unidad de Ciencias de la Tierra, ESIA, IPN
 jaime_rueda@cablevision.net.mx

Los estudios palinoestratigráficos, geoquímicos y petrológicos, efectuados desde 1988, de las secuencias triásico-jurásicas del subsuelo y aflorantes en los tres anticlinorios marginales al W del Golfo de México, han permitido saber que se depositaron en una de las dos fosas tectónicas originadas durante el Triásico-Liásico, paralelas al borde occidental de la Pangea (El Alamar-Tlaxiaco y Real de Catorce-Huamuxtitlán). Eran perpendiculares a los bloques de Huizachal-Peregrina, Huayacocotla y Tlaxiaco. Como consecuencia, desde su origen, estas fosas estuvieron divididas en tres fragmentos, limitados por fallas, que se convirtieron en megacizallas durante el Liásico Tardío.

Las columnas estratigráficas y los datos estructurales indican que la fosa de El Alamar-Tlaxiaco fue un demi-graben con unidades basales riolíticas hacia el NW (Alomímbro Río Blanco), andesíticas hacia el SE (Unidad Diquiyúy) y lechos rojos (Formación Huizachal) en la parte media.

Durante las edades Sinemurensense-Pliensbachense, el Bloque de Huayacocotla fue el más profundo y estuvo cubierto por el mar epicontinental denominado "Portal del Balsas", por lo que los fragmentos de Huizachal-Peregrina y de Tlaxiaco de la fosa estuvieron inclinados hacia él. En éstos, sobre las rocas extrusivas y lechos rojos, se depositaron sedimentos fluviales volcánico-sedimentarios (Aloformación La Boca al NW, el Grupo Huayacocotla en el centro y el Grupo Consuelo al SE) con mayor influencia marina hacia el "Portal del Balsas".

Durante las edades Toarcense-Aalenense, se efectuó el desplazamiento hacia el SW de los bloques de Huayacocotla, de Tlaxiaco y del Continente Suramericano, así como el nacimiento de un punto caliente que levantó (proceso de "doming") la parte NW, donde actualmente se encuentra el Golfo de México. Ese levantamiento originó la erosión de grandes extensiones de rocas metamórficas que produjo importantes volúmenes de fragmentos clásticos, principalmente de cuarzo, transportados por sistemas fluviales hacia el S y el SW. Su depósito, discordante y concordantemente sobre las citadas unidades del Liásico Temprano, está representado, en los fragmentos de la fosa, por las formaciones Cuarcítica Cualac al SE, Cahuasas al centro y Miembro cuarcítico de la Aloformación La Boca al NW, aflorante en el Cañón de la Peregrina.

En las edades Bajociense a Oxfordense los procesos de "rifting, sinking y drifting" se sucedieron, dando origen, primero, al "Corredor Hispánico", después, al Golfo de México.

GET-25 CARTEL

CHANGE OF THE SLIP DIRECTION ON A FAULT PLANE DUE TO BLOCK ROTATION

Xu Shunshan¹, Nieto Samaniego Angel¹, Alaniz Álvarez Susana¹ y Velasquillo Martínez Luis G.²

¹Centro de Geociencias, UNAM

²Instituto Mexicano del Petróleo

sxu@dragon.geociencias.unam.mx

An existing fault can passively rotate due to rotation of the block where the fault is located. This passive rotation can be produced by the rotation of larger fault or fold limbs. Also, an active fault can rotate during the period of its activity. In these two cases, the rotated fault will change its dip and/or dip direction. As a result, under the same stress field, the pitches of the slickenlines on the fault planes will not remain the same as before. In this way, the fault type may be changed. For example, after rotation, a normal fault may show features of an oblique fault, a strike-slip fault, and even a thrust fault. On the other hand, during block rotation the previous weakness planes may be reactivated, because with the new orientation it could need lesser stress difference to initiate the slip along a plane. The reactivated planes due to block rotation can produce new sets of slickenlines. This indicates that the superimposed slickenlines can be generated in a single tectonic phase. Some of these slickenlines are parallel to the intersection lines among the crosscutting faults. These new slickenlines are not consistent with Anderson's fault theory and do not reflect the maximum shear directions on the faults. These effects of block rotation make it difficult to obtain the true paleostress tensor. We present the data of slickenlines from the core samples in the Tunich area of the Gulf of Mexico. The results indicate that the calculated stress tensor deviates from the far-field stress tensor, although the beds are restored to the horizontal state.

GET-26 CARTEL

EVOLUCIÓN CINEMÁTICA CENOZOICA DE LA PARTE MERIDIONAL DE LA MESA CENTRAL. ESTRATIGRAFÍA Y ESTRUCTURAS DE LA CUENCA DEL RÍO TURBIO

Martínez Reyes Juventino¹, Andreani Louis² y Mitre Salazar Luis Miguel¹

¹Centro de Geociencias, UNAM

²Colegio de Francia

lmr@geociencias.unam.mx

La Mesa Central es un dominio fisiográfico complejo, donde confluyen varias provincias tectono-estratigráficas de distintas paleogeografías. Durante el Jurásico superior y el Cretácico, ocurre el depósito de formaciones volcanosedimentarias en una cuenca marina de naturaleza oceánica tectonizada en el Mesozoico y plegada durante la Orogenia Laramide del Cretácico-Paleógeno. La exhumación de esas rocas originó depósitos molásicos continentales durante el Paleoceno. En el Eoceno, el Oligoceno y el Mioceno temprano, la región sufrió la influencia del volcanismo riolítico del arco volcánico de la Sierra Madre Occidental, relacionado con la subducción de la placa Farallón debajo de la placa Norteamericana. En el Mioceno tardío y el Plioceno fue afectada por las primeras manifestaciones del volcanismo andesítico-basáltico del arco volcánico del Eje Volcánico Transmexicano, relacionado con la subducción de la placa de Cocos debajo de la placa Norteamericana.

Desde el punto de vista tectónico, después de la orogénesis laramídica la Mesa Central va a sufrir, a lo largo del Cenozoico, diversas deformaciones de tipo distensivo dando como resultado el entrelazamiento de varios sistemas estructurales. La primera, de edad Oligo-Mioceno, afectó el volcanismo de la Sierra Madre Occidental y ha sido relacionada con la deformación tipo Basin and Range (Henry & Aranda, 1992) o con la apertura del Golfo de California (Ferrari et al. 2000); produjo los grabens alargados Norte-Sur que forman el rasgo morfológico más marcado de la Mesa Central. La segunda, del Mioceno superior al actual, está relacionada con la extensión intra-arco que afecta al Eje Volcánico Transmexicano (Ferrari et al. 2000); las estructuras resultantes de este evento son los sistemas de fallas N90 y N45 (Suter et al., 2001; Szyndkaruk et al., 2004) que responden a un movimiento transtensivo senestral.

La cuenca hidrográfica del Río Turbio se localiza hacia la parte más meridional de la Mesa Central, en los límites con el Eje Volcánico Transmexicano. Está enmarcada entre las terrenos tectono-estratigráficas de la Sierra de Guanajuato al NE y de Los Altos de Jalisco al NW, en donde afloran las formaciones características a la Mesa Central y se reflejan las deformaciones mesozoicas y cenozoicas que afectan esta parte del país. El subsuelo de esta cuenca es la fuente de abastecimiento del agua potable de la metrópoli que forman las ciudades de León y San Francisco-Purísima del Rincón, entre otras. Este trabajo es el inicio de un proyecto multidisciplinario OIEA-UNAM cuyo objetivo es caracterizar esas fuentes desde el punto de vista de los campos de la Hidrología, Hidrogeología, Geoquímica y Geofísica, comenzando con la Geología, que representa el conocimiento fundamental del proyecto.

GET-27 CARTEL

GEODINÁMICA NEÓGENA DE LA MARGEN OCCIDENTAL DEL GOLFO DE MÉXICO

Martínez Reyes Juventino¹, Rangin Claude², Le Pichon Xavier² y Andreani Louis²

¹Centro de Geociencias, UNAM

²Colegio de Francia

jmr@geociencias.unam.mx

Dos procesos geodinámicos independientes han venido reactivando el Golfo de México desde el Neógeno hasta el presente:

En la parte norte (off shore texano) los perfiles sísmicos de alta penetración y diversos datos geofísicos de la margen del Golfo dan cuenta de un adelgazamiento de la corteza (rift de la Corsair). Sus consecuencias son: una extensión de varias decenas de kilómetros que en parte se disipa a lo largo de la Falla del Río Bravo (Flotté et al., 2008), y una tectónica gravitacional (tectónica salífera) de acortamiento que se manifiesta por los fenómenos de deslizamientos sedimentarios encima de la corteza adelgazada (Rangin et al., 2008). En territorio mexicano la continuación meridional de la falla Corsair se manifiesta a través de la Falla Oriental Mexicana (East Mexican Fault), estructura cortical de deslizamiento lateral derecho (Le Roy et al., 2008). Ambos fenómenos tectónicos neógenos en la parte septentrional de la margen occidental del Golfo de México son el resultado de un colapso gravitacional (Andreani et al., 2009) que tiene relación con el derrumbe del arco volcánico de la Sierra Madre Occidental del retiro o cese de la placa Farallón debajo de la placa Norteamericana (Rangin et al., 2009).

En la parte meridional de la margen, el movimiento lateral izquierdo de la Falla de Veracruz (Andreani et al., 2008) se conecta con el Sistema de Fallas Polochic-Motagua a través de la Sierra de Chiapas. Esa falla, que se esconde en la planicie de la Cuenca de Veracruz y se manifiesta en los macizos volcánicos de Los Tuxtlas, está ligada al movimiento de la placa Caribe hacia el Este; se amortigua hacia su parte septentrional en el Cinturón Volcánico Mexicano, y permite el arrastre de un bloque de naturaleza continental, el Bloque Sur Mexicano, que acompaña

parcialmente en su movimiento al bloque Chortis desde el Mioceno tardío (Andréani et al., 2008).

Los fenómenos tectónicos anteriores que afectan la margen occidental del Golfo de México son las manifestaciones superficiales de una neotectónica cortical mayor.

GET-28 CARTEL

APLICACIONES DEL ANALISIS MICROESTRUCTURAL DE LAS TEXTURAS EN LOS DIQUES DE TUZANTLA-NANCHITTLA-TIQUICHO IMPLEMENTADO EN MODELOS ANALOGICOS DEL EMPLAZAMIENTO DE DIQUES EN LA CORTEZA SUPERIOR

Chávez Álvarez Jazmín¹, Cerca Mariano¹, Barrientos García Bernardino² y Mares Castro Carlos Ismael²

¹Centro de Geociencias, UNAM

²Centro de Investigaciones en Óptica, A. C.

mjchavez@geociencias.unam.mx

Un aspecto importante para los experimentos físicos del emplazamiento de magma a través de diques en la corteza, es que se establezcan las relaciones de similitud y escalamiento entre el modelo y el proceso natural. La similitud dinámica entre el modelo y el proceso natural es la que nos brinda la posibilidad de que las condiciones físicas de nuestro modelo sean muy cercanas a las que se observan en el proceso natural. Se encuentra que son varios los factores físicos involucrados en un proceso natural, y diferente la naturaleza de las fuerzas que actúan y entran en balance para resultar en el emplazamiento de diques. En el proceso de la formación y emplazamiento de diques se pueden reconocer dos tipos de fuerzas interactuando entre sí, las elásticas del medio encajonante y las viscosas por parte del magma. El magma al ser una suspensión su reología depende de la contribución de su fase sólida y líquida. Con base en el análisis de las interacciones de fenocristales en los diques de TNT se infiere su comportamiento reológico el cual es implementado en el modelado analógico de emplazamiento de diques en la corteza superior. El modelado de emplazamiento de un fluido con distintas velocidades de inyección y reología controladas muestra la influencia de estos factores en su geometría y modo de fracturamiento en el medio encajonante. La aparición local de esfuerzos normales debidos a las reologías no-Newtonianas del magma análogo emplazándose contribuye a que sus geometrías sean más complejas combinando varios modos de fracturamiento en el medio encajonante.

GET-29 CARTEL

LAS SUCESIONES VOLCÁNICAS PRE-CRETÁICAS EN EL NORESTE DE MÉXICO

Zavala Monsivais Aurora¹, Barboza Gudiño José Rafael², Valencia Víctor A.³, Rodríguez Hernández Sergio Edgardo⁴ y García Arreola María Elena²

¹Posgrado en Geociencias, Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL

²Instituto de Geología, UASLP

³University of Arizona, Tucson

⁴Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí
azavalamonsivais@aol.com

En el noreste de México existen diversos afloramientos aislados de sucesiones volcánicas sobreyacidas por la cubierta clástica y carbonatada del Jurásico Superior y Cretácico. Estas rocas sobreyacen en las diferentes localidades a rocas sedimentarias triásicas de origen continental o marino o a rocas metamórficas precámbricas y paleozoicas. Las rocas volcánicas son principalmente riolitas, riolacitas, dacitas, así como andesitas y andesitas basálticas, en forma de depósitos piroclásticos, flujos de lava, flujos de ceniza, brechas, diques y domos, además de una serie de depósitos epiclásticos. En algunas localidades de Tamaulipas, estas rocas volcánicas se encuentran interdigitadas con capas rojas del Jurásico Inferior a Medio, de origen fluvial, contemporáneas con el vulcanismo; en tanto que una relación similar, pero con capas marinas someras o marginales ocurre hacia la Mesa Central, en capas del Jurásico Inferior de la Sierra de Catorce.

Aunque se han realizado diversos estudios sobre estas rocas. En sus diferentes localidades, persiste una gran incertidumbre acerca de las edades absolutas del vulcanismo, y los datos petrográficos y geoquímicos son limitados; además de la escasez de datos isotópicos precisos y suficientes para determinar el marco tectónico en el cual se originaron. Aunado a esto, las interpretaciones han sido complicadas debido a la presencia de un arco magmático Permo-Triásico en la parte oriental de México y un arco continental del Mesozoico Inferior (Arco Nazas), y la existencia hacia el oeste de otros complejos de arcos magmáticos intraoceánicos del Jurásico-Cretácico (Terreno Guerrero); persistiendo en algunas localidades la incertidumbre acerca de la pertenencia a uno u otro complejo.

El presente estudio, actualmente en proceso pretende aportar nuevos datos, producto de trabajos de campo que incluyen nuevas localidades, estudios petrográficos, así como datos geoquímicos y geocronológicos. Lo anterior nos permitirá hacer una caracterización de las rocas volcánicas, para definir el marco tectónico en el cual se emplazaron. Además de establecer la edad de inicio y fin del vulcanismo. En cuanto a la edad, hasta el momento solo ha sido asignada en base a las relaciones estratigráficas, y por las escasas dataciones isotópicas obtenidas

por los diferentes autores, principalmente por los métodos de K/Ar en roca total y en feldespato, Ar/Ar y por U-Pb en circones. Cabe aclarar que muchos de esos datos, principalmente los previamente obtenidos por los métodos de K/Ar y Ar/Ar, en su mayoría reflejan solo edades de recalentamiento, por lo que para el presente estudio, se utiliza actualmente el método U-Pb en circones por la técnica de LA-MC-ICP-MS; con el cual se han obtenido las primeras edades del vulcanismo en localidades de Tamaulipas y Nuevo León, las cuales corresponden al Jurásico Inferior.

GET-30 CARTEL

SONORA: UN "GAP" EN EL CINTURÓN DE PLIEGUES CORDILLERANO

Rodríguez Castañeda José Luis¹, Roldán Quintana Jaime¹ y Anderson Thomas H.²

¹Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología, UNAM

²Department of Geology and Planetary Science, University of Pittsburgh
jrold@servidor.unam.mx

En la geología de Sonora existe una controversia en cuanto a las características de la deformación o deformaciones que afectan a las rocas del Cretácico Superior. Se ha argumentado que la deformación que registran esas rocas es la orogenia Laramide, pero se han encontrado evidencias que hacen suponer lo contrario, las estructuras identificadas en las rocas del Cretácico Superior muestran una evolución ligada a una tectónica extensiva. Sonora constituye un gap en la tectónica del suroeste de Norteamérica.

Las rocas del Cretácico Superior expuestas ampliamente en Sonora contienen información geológica sobre una evolución tectónica extensional caracterizada por levantamientos, denudación, depósito y magmatismo. La deformación en la región es diferente de aquellas deformaciones compresionales ya sea de basamento o de cobertura reconocidas más al norte en las cordilleras del oeste de Estados Unidos. De oeste a este, afloramientos en estas cordilleras indican que la orogenia Laramide del Jurásico Tardío es seguida por el magmatismo cretácico y por las deformaciones compresionales Sevier y Laramide. En el oriente de Sonora gruesas secuencias sedimentarias, vulcanismo e intrusión y las estructuras que ellas registran dan idea de la historia tectónica gobernada por la interacción de placas y donde la orogénesis resulto de la subducción que gradúo de un alto ángulo a ser casi horizontal y donde delaminación pudo estar presente.

Las características que se mencionan puede ser el reflejo de la influencia de un patrón de estructuras del Jurásico Tardío que incluye fallas transtensionales. Los estudios de Anderson y Nourse (2005) describen la formación de cuencas extensionales las cuales fueron llenadas y más tarde invertidas presumiblemente durante una compresión en el Terciario (Rodríguez-Castañeda, 2002). Anderson y Nourse (2005) postulan que los depósitos de conglomerados en el Jurásico Tardío-Cretácico Temprano distinguen la formación de cuencas transtensionales formadas dentro de un sistema de fallas de carácter regional con 300 km de ancho y que se extiende desde el sur de California, a través del norte de Sonora, hasta la región del lineamiento río Frío en el sur de Texas. En Sonora, grandes cuencas como la Bisbee y la San Antonio, están entre el grupo de cuencas por desgarrar que forman un grupo regional incluidas también la McKoy, La Mula y la fosa de Chihuahua que en conjunto son los principales rasgos estructurales del Mesozoico medio del suroeste de Norteamérica.

La ausencia de levantamientos del basamento en el suroeste de los estados Unidos y noroeste de México refleja la influencia de un patrón de estructuras del Jurásico Tardío donde destacan las fallas transtensionales. Las estructuras mesozoicas en la región registran al menos tres episodios de llenado de la cuencas transtensionales donde los procesos de gravedad fueron importantes. Por otro lado, las rocas en la región no registran el típico cinturón de plegamiento de áreas afectadas por la deformación Sevier o Laramide tanto al norte como al sur, pero si se reconoce contracción e inversión en los llenados de las cuencas transtensionales jurásicas que se desarrollan lo largo de fallas de despegue arriba de un basamento cristalino.

GET-31 CARTEL

PROPUESTA PARA LA PRACTICA DE ESTUDIO PETROLÓGICO DE ROCAS ÍGNEAS, SEDIMENTARIAS Y METAMÓRFICAS DE LA PORCIÓN CENTRAL DEL ESTADO DE PUEBLA

Amaro Martínez Raymundo Eric¹, Huerta Flores Tania Paulina², Guzmán García Rosalinda² y Muñoz Máximo Ignacio³

¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

²Laboratorio de Geofísica Computacional, BUAP

³Instituto de Geología, UNAM

reic.amtz@hotmail.com

La región centro-sureste del estado de Puebla, tiene una secuencia estratigráfica correspondiente a una evolución geológica bastante compleja, como parte de un proyecto extracurricular cuya finalidad es la de entender en un contexto regional la distribución espacial de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas se emprendió un levantamiento geológico que comprende un área de 50km² aproximadamente en el cual fueron caracterizados petrológicamente los municipios de San Juan Epatlan, Xochiltepec, Axutla, Teopantlan, Huehuetlan, La Magdalena Tlatlauquitepec y San Nicolás, de acuerdo con la información disponible del Servicio

Geológico Mexicano en la carta Geológica Coatzingo escala 1:50,000, el área está dominada regionalmente por la presencia de rocas metamórficas paleozoicas del complejo Acatlán, sedimentarias de la formación Morelos del Cretácico y eventos extrusivos del Terciario cobijados en algunas partes por depósitos tobaceos del cuaternario. Gracias al estudio de campo pudo identificarse petrológicamente en muestras de mano esquistos de cromita, biotita, flojopita, moscovita y talco los cuales se hayan intensamente deformados cortados por distintas generaciones de vetas compuestas esencialmente por cuarzo de aspecto lechoso; por otra parte se encontraron en una amplia distribución rocas calizas y dolomitas de aspecto blanquizo en superficie que deslustran en crema asociadas a depósitos marinos correspondientes a la Formación Morelos, también es posible observar un secuencia paleo lacustre en colores claros intercalada por una secuencia rítmica de estratos de calizas de origen lagunar en color crema y limo arcillas, aquí existe asociado con estos depósitos una distribución de yeso en distintas variedades que podrían tener un valor geoeconómico. La manifestación de rocas ígneas extrusivas, principalmente basalto se encuentra cortando a las secuencias estratigráficas metamórficas y sedimentarias con una distribución errática pero siendo bastante potente cerca de la laguna de Epatlan en donde aparecen distribuidos fragmentos de cuarzo calcedonia en color blanco azulado a crema. La importancia de entender esta distribución espacial es la de aportar información más detallada que permita entender la influencia de las rocas presentes y la influencia que se tiene en los acuíferos que suministran a las localidades de la región.