

Sesión Regular

Geología estructural y tectónica

Organizadores:

Rosalva Pérez

Rafael Barboza Gudiño

Mariano Cerca

GET-1

EL NEOGRABEN DE COLIMA

Álvarez Román¹, Yutsis Vsevolod², Rojas Alejandro² y González Miguel³

¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

²IPICYT

³UNAM

ralva@prodigy.net.mx

El graben de Colima ha sido descrito por varios autores como una estructura N-S que va del punto triple (rift-rift-rift) en donde converge con otros dos grabenes (Tepic-Zacoalco y Chapala) hasta el Complejo Volcánico de Colima (CVC). Hacia el sur del CVC no se ha encontrado evidencia de su continuación. El inicio de la formación del graben de Colima ha sido asociado con el inicio de la separación de Baja California de la placa Norteamericana, hace alrededor de 6 Ma; sin embargo el magmatismo asociado al proceso de desgarramiento (rifting) de la zona no va más allá de 1.7 Ma en el volcán Cántaro, al norte del CVC. Estudios previos de tomografía sísmica han mostrado que las placas en subducción de Rivera y Cocos se separan a profundidades de 140-200 km provocando localmente flujos toroidales. El lugar en superficie al que corresponde esa separación es ligeramente al oeste de la localización de las componentes central y norte del graben de Colima, en las que en ese estudio suponen que está el límite entre dichas placas. Al norte del CVC también se ha identificado un proceso de transtensión que potencialmente puede ser el responsable de la formación de por lo menos la parte central del graben de Colima. Allan (1975) hizo un modelo gravimétrico de la parte norte del graben de Colima; ahora presentamos un estudio gravimétrico que incluye y amplía considerablemente su zona de estudio, incluyendo las sierras que se encuentran al oeste del graben, así como la anomalía gravimétrica negativa del CVC al sur. Encontramos que en la proximidad de Sayula hay un mínimo gravimétrico que está 6 mGales por debajo del mínimo de la zona estudiada por Allan al norte, aunque topográficamente está a mayor altura. Esta anomalía negativa tiene forma de herradura, con su parte abierta orientada al SW. En este punto el graben se bifurca desde el punto de vista gravimétrico, generando un nuevo ramal del graben en dirección SW-NE que no había sido reportado hasta ahora. Interpretamos este nuevo ramal como una reactivación del proceso tectónico que dio lugar al graben de Colima, que ocurre también en la zona de transtensión y que podría tratarse de una reorientación del proceso de rifting más antiguo, por lo que lo denominamos el Neo-graben de Colima. La zona coincide con la localización del límite de las placas de Rivera y Cocos arriba mencionada. Por su localización esta anomalía podría estar vinculada al origen del vulcanismo en la zona (Volcán Cántaro) iniciado hace 1.7 Ma, lo que también podría acotar su origen en el tiempo.

GET-2

MECANISMOS DE EMPLAZAMIENTO DEL COMPLEJO INTRUSIVO DE VELARDEÑA, DURANGO

Ramírez Peña César Francisco¹, Chávez Cabello Gabriel¹ y Aranda Gómez José Jorge²

¹Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL

²Centro de Geociencias, UNAM

cesar_fran88@hotmail.com

El Complejo Intrusivo de Velardeña (CIV) está localizado entre el límite suroeste del Sector Transversal de Parras y la Mesa Central, cerca del cambio de rumbo de los ejes de pliegues que generan el receso de Torreón, en su parte interna. El CIV corresponde a una estructura dómica, constituida por rocas sedimentarias marinas del Cretácico (formaciones Tamaulipas Inferior, La Peña, Tamaulipas Superior-Cuesta del Cura e Indidura-Caracol) y continentales del Terciario (formación Ahuichila), las cuales están afectadas por el emplazamiento de intrusivos en forma de sills, diques y stocks de composición intermedia y ácida. Los mecanismos de emplazamiento de magmas que operaron en la zona corresponden a: (a) Levantamiento del techo de la cámara magmática (doming), evidenciado por la presencia de plegamiento periférico generado por deslizamiento flexural, así como fallamiento lateral, y una posterior e importante etapa de fallamiento normal en el techo de la cámara magmática; (b) rebaje magmático (stopping) y hundimiento incipiente del techo de la cámara magmática (cauldron subsidence), lo cual está representado por fallamiento normal periférico al domo, así como hundimiento de la parte central del mismo, con presencia de bloques basculados y metamorfizados. La ausencia de estructuras regionales que permita establecer relaciones temporales entre la deformación regional y el emplazamiento del complejo ígneo, la relación de corte respecto a la Formación Ahuichila, así como la ausencia de deformación penetrativa en los intrusivos, permite definir al CIV, como un complejo intrusivo misterioso (de acuerdo a la clasificación de Paterson et al., 1991), emplazado de manera forzada (levantamiento y acortamiento periférico) y post-tectónico a la deformación Sevier-Laramide de la Sierra Madre Oriental.

GET-3

LA ESTRUCTURA TECTÓNICA FALLA CASAS VIEJAS CARACTERÍSTICAS E IMPLICACIONES EN LA EVOLUCIÓN DE LA SUBCUENCA EL CARDONAL, BAJA CALIFORNIA SUR.

Pérez Venzor José Antonio, Victorio Serrano Mario Alberto, Schwennicke Tobias, Santisteban Mendivil Diana María y Cortés Martínez Mara Yadira
Universidad Autónoma de Baja California Sur, UABCS
japerez@uabcs.mx

La región meridional de la península de Baja California se caracteriza por la presencia de varios sistemas de fallas transpeninsulares en donde resalta el sistema de la falla San José del Cabo, estructura que limita el borde oriental del bloque de Los Cabos o sistema montañoso central. La estructura yuxtapone a las rocas metamórficas y plutónicas (cretácicas) con las rocas de la cuenca San José del Cabo (terciarias). El sistema de falla ha tenido una influencia significativa en el desarrollo de la cuenca San José del Cabo y en los rasgos desarrollados en el Terciario y Reciente de la región meridional. El extremo norte del sistema de falla San José del Cabo es denominada en este trabajo falla Casas Viejas. La estructura Casas Viejas ha sido considerada como parte de la prolongación del sistema de falla San José del Cabo y ligada a la evolución de la cuenca San José. Esta falla limita el flanco oriental de la sierra La Gata y yuxtapone a las rocas del complejo metamórfico de la sierra La Gata en el norte y a las rocas del ensamble plutónico en el centro y sur con las rocas sedimentarias de la subcuenca Cardonal. La falla Casas Viejas es una estructura de orientación N-S con expresiones morfológicas contrastantes que permiten dividirla en tres sectores, en cada uno caracterizado por sus rasgos morfológicos, tales como presencia de terrazas, grado de erosión y dinámica. La estructura corresponde a una falla normal pero con cinemática diferentes en cada sector. En el norte aflora como una falla normal de ángulo alto; en el sector centro la falla es una falla con tendencia listrica y se expresa por una zona de más de 100 m de ancho con presencia de pseudotaquilita así como fallas normales y antiéticas, cubierta por depósitos recientes; en el sector sur la falla es de una geometría más compleja y tiende a ser de bajo ángulo en donde los desplazamientos horizontales son evidentes de metros a decenas de metros en este sector. Su ancho de 100 a 150 m aflora a lo largo del arroyo San Bartolo y en la carretera en el puente El Saltillo. Al parecer los segmentos norte, centro y sur representan niveles diferentes de erosión. El trabajo expone los resultados e implicaciones obtenidos a la fecha de la falla Casas Viejas.

GET-4

TIMING OF RIFTING IN THE SOUTHERN GULF OF CALIFORNIA AND ITS CONJUGATE MARGINS: INSIGHTS FROM THE PLUTONIC RECORD

Ferrari Luca¹, Duque Trujillo José², Orozco Esquivel Teresa¹, López Martínez Margarita³, Lonsdale Peter⁴, Bryan Scott⁵, Kluesner Jared⁶, Piñero Lajas Doris³ y Solari Luigi¹

¹Centro de Geociencias, UNAM

²Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM

³CICESE

⁴Scripps Institution of Oceanography

⁵School of Earth, Environmental and Biological Sciences, Queensland University of Technology

⁶Dept. of Earth and Planetary Sciences, University of California, Santa Cruz

luca@unam.mx

The Gulf of California is a young example of crustal stretching and transtensional shearing leading to the birth of a new oceanic basin at a formerly convergent margin. Previous studies along the southwestern rifted margin in Baja California indicated that rifting began after subduction and related magmatism ceased at ~14-12.5 Ma. However, the geologic record on the Mexico mainland (Sinaloa and Nayarit states) indicates crustal stretching in the region began as early as late Oligocene. The timing of cooling and exhumation of pre- and syn-rift plutonic rocks can provide constraints on the timing and rate of rifting. We present results of a regional study on intrusive rocks in the southern Gulf sampled along the conjugate Baja California and Nayarit-Sinaloa rift margins as well as plutonic rocks now exposed on submerged rifted blocks inside the Gulf. Seventy-two mineral ages were obtained from forty-one samples by U/Pb dating on zircon, and 40Ar-39Ar dating of hornblende, biotite, muscovite, K feldspar and groundmass, providing emplacement age and thermochronological constraints on timing and rate of cooling. We found an extensive suite of early and middle Miocene plutons emplaced at shallow depths within the Cretaceous-Paleocene Peninsular Range and Sinaloa-Jalisco batholiths. Early Miocene granitoids occur in an elongated WNW-ESE belt crossing the entire southern Gulf from southern Baja California to Nayarit and Sinaloa. Most have an intermediate composition but a distinctive group of high-silica granites (>75 SiO₂ wt%) were emplaced at 20.1 – 18.3 Ma. Age span and chemical composition of these silicic plutons overlap ignimbrites and domes exposed in the southern Sierra Madre Occidental, suggesting that eruptive sources for the early Miocene ignimbrite flare-up may also have been located within the southern Gulf of California. Early Miocene plutons cooled below the 40Ar-39Ar biotite closure temperature (~375 °C) in less than 2.5 m.y., which we interpret as evidence of a regional extensional event leading to the opening of the Gulf of California. A less widely distributed suite of intermediate composition, middle Miocene granitoids (15 to 13 Ma) were sampled from the central-western part of the Gulf, west of the Pescadero Basin and correspond to

the volcanism recorded by the middle and upper members of the Comondú Group in Baja California. Thermobarometry data indicate a very shallow depth (<5 km) of emplacement for the middle Miocene plutonic rocks. Early and middle Miocene granitoids away from the Gulf axis yielded 40Ar-39Ar cooling ages very close to U-Pb zircon ages, demonstrating rapid cooling to <375°C that we attribute to their shallow emplacement and possibly, to exhumation soon after intrusion. Since Comondú-age and mid-Miocene magmatism in the Gulf region coincided with rapid cooling of young plutons that pre-date the end of subduction, we suggest that intense crustal stretching controlled Comondú-age magmatism, rather than the mid-Miocene magmatism controlling the locus of <12 Ma extension.

GET-5

GEOLOGÍA DE LOS INTRUSIVOS DEL ARCO DE CHIAPAS DEL MIOCENO Y ESTRUCTURAS ASOCIADAS AL DESARROLLO DE LA ZONA DE CIZALLA TONALÁ.

Peña Alonso Tomás y Molina Garza Roberto
Centro de Geociencias, UNAM
topeax@gmail.com

El Macizo de Chiapas (MC) es un complejo plutónico y metamórfico del Pérmico-Triásico que está regionalmente ubicado en el extremo occidental del Bloque Maya. Un cinturón de pliegues y cabalgaduras ubicado a lo largo del margen norte del MC, y vigente hace 12-10 Ma, exhumó rocas sedimentarias suprayacentes del Jurásico-Mioceno. Asimismo, a lo largo del margen sur, el MC define un escarpe de ~1500 m en contacto con la planicie costera de ~25 km de ancho que está ubicada en las cercanías del Golfo de Tehuantepec. La zona de estudio se localiza en los alrededores de la planicie costera, entre Zanatepec y Pijijiapan, y abarca la zona de cizalla Tonalá (ZT) de ~3-4 km de espesor y >170 km de extensión, que afecta tanto al MC como a rocas granitoides asociadas al Arco de Chiapas del Mioceno (ACM). En general, ZT está definido por granitoides miloníticos con fábricas de inclinaciones abruptas y lineaciones sub-horizontales. El desarrollo de ZT fue contemporáneo a los granitoides asociados a ACM, los cuales son sin-tectónicos y presentan una edad de cristalización de ca. 10 Ma (Molina-Garza et al., en prep.). Al NW de ZT, entre Zanatepec y Tepanatepec, también afloran rocas metamórficas de edad no determinada (paragneises, rocas meta-volcánicas y meta-sedimentarias). Los datos estructurales sugieren que las rocas metamórficas exhiben un sistema de pliegues recumbentes, con ejes de dirección NNW-SSE, asociado a un evento anterior a la ZT que incluyó una fuerte componente de transcurrencia. Las rocas metamórficas están a su vez afectadas por un cabalgamiento NE-SW de bloque NW hacia arriba que posiblemente se generó después de ZT. En el área de estudio, el MC está compuesto por rocas granitoides granulares de grano grueso y por rocas porfíricas. Las fábricas de ambas rocas es predominantemente magmática, con ocasionales dominios esquistosos a miloníticos. Ambas rocas están esporádicamente afectadas por planos ultramiloníticos que acomodaron una transcurrencia izquierda anterior a ZT en un plano presumiblemente NW. El MC está a su vez cortado por diques félsicos cuyo emplazamiento fue contemporáneo a ACM y a ZT según sus relaciones cortantes y asociaciones estructurales. La orientación de las foliaciones y lineaciones de los granitoides de MC, y las orientaciones de los diques félsicos, esbozan un sistema de pliegues con una orientación promedio de la línea de charnela de 118°/68°. La firma estructural a mesoescala de los afloramientos que representan el contacto entre MC y ZT sugiere la presencia de una componente contractiva de bloque NE hacia arriba. Se interpreta que este plegamiento en MC está asociado al desarrollo de ZT. Finalmente, ZT está a su vez afectada por pseudotaquillas, las cuales están presumiblemente asociadas a una extensión de dirección casi N-S. Se desconoce la relación de estas estructuras con la tectónica regional, pero se propone que pudieron generarse por exhumación.

GET-6

ALGUNAS APORTACIONES AL ESTUDIO DE LA TECTÓNICA SEDIMENTARIA DURANTE EL JURÁSICO INFERIOR A MEDIO EN EL NORESTE DE MÉXICO

Barboza Gudiño José Rafael, Ocampo Díaz Yam Zul Ernesto y Pérez Casillas Irene Guadalupe
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, UASLP
rbarboza@uaslp.mx

La interpretación de la evolución tectónica del centro-norte y noreste de México durante el Jurásico, se ha visto influenciada por la presencia de elementos diversos como el arco volcánico del Jurásico Inferior a Medio (arco Nazas) o la presencia de sedimentos siliciclásticos rojos como rellenos de cuencas tipo fosas tectónicas, en parte contemporáneas y en parte posteriores a la actividad volcánica del arco Nazas, guardando siempre una estrecha relación o paralelismo con la traza en buena medida inferida del arco. Por otro lado existe la influencia de la apertura del Golfo de México, desde donde a partir del Jurásico Medio y Superior provino la transgresión marina que invadió gran parte del centro-norte y noreste de México y que posteriormente llegó a conectarse con el llamado mar interior del oeste de Norteamérica ("western interior seaway"). Aunque en su evolución temprana la cuenca del Golfo de México ha sido interpretada como una cuenca de tipo rift, con diferentes variantes de modelos geométricos y evolutivos para el mismo, los sedimentos rojos que en el noreste de México han sido relacionados a la evolución temprana del rift, son los mismos que en nuestro estudio y trabajo de campo han sido relacionados a la evolución del arco Nazas, en una zona de extensión y cuenca

trasarco. Nuestras observaciones en más de 20 localidades ubicadas en los estados de Durango, Coahuila, Zacatecas, San Luis Potosí, Nuevo León y Tamaulipas, nos han permitido identificar sucesiones de capas rojas con edades máximas del depósito establecidas en base a circones detríticos de 173, 166, 165, 163 y 158 Ma, que muestran en su base interdigitaciones con la sucesión volcánica con edades comprendidas entre 195 Ma y 166 Ma, así como un límite transicional con las calizas y evaporitas del Grupo Zuloaga del Jurásico Superior. Lo anterior nos permite establecer un régimen de extensión trasarco que prevaleció durante el depósito de las sucesiones de capas rojas en el Jurásico Inferior a Medio en todo el noreste de México y descartar la posible relación de estas con una etapa inicial de rift durante la apertura del Golfo, como previamente se ha interpretado.

GET-7

LAS DISCORDANCIAS DEL EOCENO Y OLIGOCENO EN LA CUBIERTA VOLCÁNICA DE LA MESA CENTRAL DE MÉXICO

Nieto-Samaniego Ángel Francisco, Alaniz-Alvarez Susana Alicia,
Ruiz-González Francisco J., Botero-Santa Paola Andrea y Xu Shunshan
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
afns@geociencias.unam.mx

En la Mesa Central hemos estudiado sistemáticamente varias discordancias erosionales y angulares en la cubierta cenozoica. En esta aportación presentamos los avances logrados sobre las discordancias del Eoceno y el Chattiense, determinando los hiatus que ellas representan. Ambas discordancias han sido reconocidas en una amplia zona de la Mesa Central y en parte de la Sierra Madre Occidental. La discordancia del Eoceno es el contacto entre plutones del Paleoceno-Ypresiense y rocas sedimentarias o volcánicas del Eoceno que los soberyacen. En la Mesa Central se ha reportado esta discordancia sobre: el Granito Comanja en León, Gto.; el Peñón Blanco en Zac.; el intrusivo de Tesorera, Zac.; los intrusivos de Sierra de Catorce, S. L. P.; de Francisco I. Madero en Zac.; y de cerros La Cruz y Centinela, en Nazas, Dgo. Sobre el Granito Comanja, en las localidades de León y Duarte, Gto., la discordancia representa un hiatus de 2-3 Ma. La discordancia del Chattiense es más difícil de apreciar en el campo pues se ubica entre dos depósitos piroclásticos, o entre depósitos piroclásticos y riolitas. En las zonas estudiadas la discordancia representa un hiatus que varía entre 3 y 6 millones de años. Lo hemos documentado en Salamanca, Gto., donde la Ignimbrita San Nicolás, de 25 Ma yace sobre la Ignimbrita El Salto de 28 Ma, formando una discordancia erosional; en la Cañada de la Virgen, Gto., la "Ignimbrita media" de 23 Ma yace sobre la "ignimbrita inferior" de 29 Ma, formando una discordancia angular de ca. 15°; en León, Gto., la ignimbrita La Media Luna de 23 Ma yace sobre la ignimbrita Cuatralba de 31 Ma, formando una discordancia angular que llega a alcanzar 65°; y en la región de Santiago Papasquiaro-Nuevo Ideal, Dgo., entre el conjunto piroclástico de 38-32 Ma, que está muy basculado, y las sedimentos y rocas volcánicas de ca. 11 Ma que los soberyacen con nulo o muy bajo basculamiento. Otras localidades con este hiatus volcánico son: en San Luis Potosí, la Riolita San Miguelito o Ignimbrita Cantera de 32-29 Ma yace bajo la Ignimbrita Panalillo de 26 Ma; en la región de Durango entre el Grupo Chupaderos-Río Chico (33-28 Ma) y el grupo El Salto (24 Ma). El significado tectónico de estas discordancias regionales aún es incierto; sin embargo, para la discordancia del Eoceno, proponemos que corresponde a la erosión y colapso de la montaña formada durante la Orogenia Larámide, lo cual produjo la exhumación de los plutones que yacen bajo dicha discordancia. En el caso de la discordancia del Chattiense, coincidiendo con algunos autores, consideramos que representa el paso, de un régimen extensional muy amplio que afectó en todo el centro de México en el Rupeliense, a un régimen de extensional miocénico localizado principalmente en la parte occidental de México, que culminó con la apertura del Golfo de California.

GET-8

ACTUALIZACIÓN DEL MODELO GEOLÓGICO ESTRUCTURAL DE CAMPOS MESOZOICOS CON INTRUSIONES SALINAS EN LA CUENCA DE COMALCALCO

Macías Moreno Marco Antonio, Jerónimo de la Rosa Rafael, Beltrán Jiménez
Victor Fernando, Márquez López Maleny y Lacruz Vargas Marco Antonio
Petróleos Mexicanos, PEMEX
marcomaciasm@hotmail.com

El presente versa sobre la definición de un modelo geológico estructural con base en la interpretación sísmica, para lograr lo anterior, se utilizan cubos sísmicos en el dominio del tiempo y se compara con cubos migrados en profundidad con anisotropía. Se han identificado los principales esfuerzos regionales y locales que dieron lugar a las estructuras geológicas que actualmente se observa en dicha información sísmica, esto para lograr comprender la genesis de las estructuras existentes y generar un modelo lo más apegado a la realidad. Además, con ayuda de información de pozos perforados y los respectivos registros geofísicos, se han calibrado los cubos sísmicos a través de la elaboración de sismogramas sintéticos, los cuales han dado certeza de que los reflectores interpretados corresponden a las formaciones objetivo, que en este caso, se trata del Cretácico Medio y el Jurásico Superior Kimmeridgiano; también se interpreta la discordancia Eoceno-Paleoceno, la cual representa, en el aspecto de velocidades, un contraste importante de las mismas, a su vez, el registro sísmico de los pozos de control utilizados, arroja datos

de contraste importantes en las edades del Plioceno y Mioceno para la elección de tres horizontes, comúnmente llamados terciarios, que sirven para control de velocidades. La metodología de interpretación se va desarrollando siguiendo un flujo de trabajo que va ligado paso a paso, en algunos casos se pueden realizar procesos del flujo simultáneamente, como por ejemplo, la interpretación de fallas y horizontes, aunque lo recomendable es, primero obtener el modelo de fallas y posteriormente interpretar los horizontes; sin embargo, en este caso, se realiza en paralelo para después afinar la interpretación. Se generaron líneas de control que pasan sobre los pozos de control elegidos y posteriormente se realizaron mallas las cuales inician con un espaciado de cada cien líneas y se van cerrando hasta llegar en algunas zonas objetivo a un espaciado de cada cinco líneas. La generación de atributos sísmicos se generaron como apoyo para la interpretación de fallas y horizontes, en general, se utilizan atributos para resaltar ya sea discontinuidades o seguir la continuidad según sea el caso. Las fallas se modelan en un visualizador 3D, para evitar irregularidades y apreciar mejor las estructuras; como se mencionó más arriba, se utilizó información sísmica en profundidad, tanto la que se realiza la misma metodología de interpretación que en el dominio del tiempo, por lo tanto se genera sólo un modelo de velocidades para convertir la interpretación en tiempo. Por último obtenemos los mapas estructurales en profundidad, tanto los que tienen como origen la información sísmica en el dominio del tiempo como los que se originan de la migración en profundidad con anisotropía; lo anterior nos permite comparar la forma y tamaño de las estructuras para reducir incertidumbre para nuevas oportunidades de desarrollo.

GET-9

MEGACLASTOS MESOZOICOS EN EL ORIENTE DE SONORA: UNA NUEVA TERMINOLOGÍA E INTERPRETACIÓN TECTÓNICA.

Rodríguez Castañeda José Luis, Roldán-Quintana Jaime y Ortega Rivera Amabel
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
jlrrod@unam.mx

Estructuras de deformación compleja asociadas a movimientos verticales y deslizamientos por gravedad, se encuentran bien expuestas en rocas del Cretácico Superior en el oriente de Sonora, México. Estas estructuras bien preservadas nos permitieron hacer la distinción entre estructuras de origen sin-sedimentario y estructuras de origen tectónico. Las rocas de acuerdo a su litología y grado de deformación, se han dividido en unidades como la Formación Tarahumara, formación El Tuli, Grupo Cabullona, Formación Mesa, y recientemente Unidad Cañada de Tarachi y la Unidad El Potrero Grande. Esta secuencia volcánico-sedimentaria del Cretácico Superior tiene más de 10 km de espesor y consiste en una secuencia de toba riolítica, andesita, conglomerado, arenisca, limolita y lutita que fueron depositadas en una cuenca tras arco a la cual se le ha denominado de Arivechi. Dentro de la secuencia del Cretácico Superior se han encontrado monolitos y bloques que se han convertido en uno de los objetivos principales de recientes investigaciones. La edad de los monolitos y bloques incluyen rocas del Proterozoico, Paleozoico y Mesozoico. Los monolitos del Proterozoico están dominados por arenisca de cuarzo y dolomía. Los monolitos del Paleozoico y Mesozoico consisten de caliza y lutita interestratificadas, conglomerado y roca ígnea. Los monolitos sedimentarios muestran una transición gradacional desde capas coherentes en sus porciones superior y media, a una intensa deformación en sus bordes y bases. Las estructuras dentro de los megaclastos y bloques así como las rocas que los rodean, se estudiaron a detalle, para reconstruir el origen, y desarrollo estructural de los monolitos, bloques y rocas encajonantes. La nueva información estratigráfica y estructural nos permite inferir que la posible fuente de los monolitos y bloques fue una tierra positiva localizada hacia el oriente de Arivechi en el oeste de Chihuahua, y oriente de Sonora México, denominada como la Plataforma de Aldama. Las estructuras identificadas consisten en pliegues y fallas normales. La vergencia de los pliegues sugiere que el depocentro estaba localizado hacia el oeste del área de estudio. Megaclasto es un término que se utiliza en la clasificación de tamaño de grano después de la modificación a la escala sedimentaria de Udden-Wentworth ideada por Blair y McPherson (1999), quienes propusieron una nueva fracción de tamaño de sedimentos para aquellos clastos mayores a 4.1m. Se proponen cuatro nuevos tamaños para esta fracción o fracción megaclasto: bloque (dl 4.1-65.5 m), losa (dl 65.5-1049 m), monolito (dl 1-33.6 km), y megalitos (dl 33.6 a 1075 km). Por otro lado, el origen megaclastos se asocia a deslizamiento por gravedad, y también se han relacionado con movimientos verticales, según lo descrito por varios autores que utilizan una terminología diferente como olistolitos y olistostromas.

GET-10

ESTRATIGRAFÍA Y DEFORMACIÓN CENOZOICA EN LA ZONA DEL SILENCIO, DURANGO, MÉXICO

Alemán Gallardo José Silverio
Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL
silverio_a7x@hotmail.com

Uno de los mayores problemas a resolver es el entendimiento del desarrollo de las cuencas continentales del Cenozoico en el norte de México, una región con una historia compleja y pobremente entendida por la escasez de afloramientos clave, debido a la existencia de continuos cambios tectónicos relacionados con las variaciones en la inclinación de la placa Farallón durante su historia de subducción

en el SW de Norteamérica y la colisión misma de la dorsal del Pacífico, que inició hace 30 Ma, y que hasta hoy ha provocado extensión continental amplia en el SW de USA y NW de México y la propia actividad de la Provincia Extensional del Golfo de California, manifestada a través del sistema de dorsales del Golfo de Cortés y el propio sistema de fallas de San Andrés. Las orogenias Sevier (130-50 Ma)-Laramide (80-40 Ma) en el SW de Norteamérica y NW de México, condicionaron la creación de montañas y cuencas, desde Piggy-Back hasta Foreland, que captaron sedimentos sin y pos-orogénicos; sin embargo, estos eventos de acortamiento regional fueron acompañados de abundantes emplazamiento magmáticos sin y pos-tectónicos que, en algunas regiones, alteraron sustancialmente el relieve y modificaron las cuencas continentales. Posteriormente, las cuencas fueron dramáticamente modificadas en el área de afectación de la provincia extensional del Basin and Ranges, lo cual contribuyó a erosionar parte de las cuencas ya creadas y a sepultar aún más algunas otras. El entendimiento de la evolución de los sedimentos depositados en estas cuencas permitirá fechar el inicio de eventos de deformación y la terminación de los mismos.

GET-11

SSLIPO: SOFTWARE PARA DETERMINAR LA DIRECCIÓN DE MOVIMIENTO DE UNA FALLA BAJO UN ESTADO DE ESFUERZOS DETERMINADO

Álvarez del Castillo Alejandra¹, Alaniz-Alvarez Susana Alicia¹, Nieto-Samaniego Ángel Francisco¹, Xu Shunshan¹, Ochoa Gilberto², Velasquillo Luis³ y Botero-Santa Paola Andrea⁴
¹Centro de Geociencias, UNAM
²ITESO
³IMP
⁴Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM
aladcm@yahoo.com.mx

Los métodos de inversión de estrías para calcular el estado de esfuerzos que generó un grupo de fallas son numerosos; sin embargo, los métodos directos para calcular el movimiento de un plano bajo un estado de esfuerzos son muy pocos. Los métodos directos son usados para análisis de riesgos: conociendo el estado de esfuerzos actual, se puede saber hacia dónde se moverán los planos preexistentes. SSLIPO es un programa de cómputo que sirve para calcular la dirección de deslizamiento de una falla a partir de un campo de esfuerzos determinado por el usuario, cuyos ejes pueden coincidir o no con los ejes cardinales. El programa se basa en las siguientes asunciones: 1) el movimiento de la falla es paralelo al esfuerzo de cizalla resuelto sobre el plano, 2) las fallas son planas y las estrías son rectas, 3) no hay desplazamiento perpendicular al plano de falla y 4) los ejes cardinales son: el eje de las x corresponde al Este-Oeste, siendo el primero positivo, el eje de las y corresponde al Norte-Sur, siendo el primero positivo, y el eje de las z corresponde a la vertical, siendo hacia arriba positivo. Los datos de entrada son las magnitudes de los esfuerzos principales, los ángulos entre los ejes de esfuerzos principales y cardinales, y el rumbo y echado del plano de falla. El programa ofrece en pantalla, como datos de salida: la matriz de esfuerzos, los cosenos directores de la normal al plano, las magnitudes de los esfuerzos de cizalla y normal resueltos sobre el plano, así como el azimut y la inclinación de la dirección de movimiento. La orientación del esfuerzo de cizalla resultante sobre el plano solo considera la razón de esfuerzos, sin embargo las magnitudes de los vectores tracción (T), esfuerzo normal y de cizalla calculadas sí dependen de las magnitudes de los esfuerzos principales. En la sección de "Solución para Múltiples Planos", ofrece como salida un archivo Excel que contiene: a) la dirección del echado (Dip direction), b) ángulo de inclinación (Dip), c y d) dirección e inclinación del vector de movimiento (trend y plunge), e y f) magnitud de los esfuerzos de cizalla y normal para cada plano, g) un índice de potencial de deslizamiento y h) índice de potencial de migración de fluidos; para 288 planos separados 10° uno de otro. Con estos datos es posible graficar un estereograma con flechas, donde cada una indica la orientación del polo del plano y la orientación del movimiento. El estereograma obtenido es un diagrama de compatibilidad cinemática para un campo de esfuerzos analizado. Este programa tiene utilidad para 1) el análisis de movimiento de fallas en regiones que han sufrido múltiples eventos de deformación, 2) el potencial de deslizamiento de una falla, 3) análisis de riesgo (mencionado anteriormente), 4) docencia en Geología Estructural, 5) análisis de migración de fluidos.

GET-12

SEPARACIÓN Y DESPLAZAMIENTO DE PLANOS ESTRUCTURALES TRUNCADOS POR PLANOS DE FALLA COMO FUNCIÓN DEL ÁNGULO DE PITCH DEL VECTOR DE DESPLAZAMIENTO.

Nieto Obregón Jorge, Méndez Orduña David y Espinoza Sánchez Fatima Fernanda
Facultad de Ingeniería, UNAM
nieto@unam.mx

El deslizamiento o salto total en una falla, se calculó en términos de la separación aparente observada en proyecciones horizontales (mapas) y secciones verticales perpendiculares al rumbo de la falla. Asumiendo que la separación en el mapa (H) o en el perfil (E), es mayor que cero, y que se conoce el rumbo y echado del plano de falla y del plano desplazado y la orientación del vector de desplazamiento (pitch, o dirección y buzamiento), se dedujo un algoritmo para la obtención del salto total.

Estos parámetros se proyectaron una proyección estereográfica y en el perfil de la falla. Las soluciones se validaron en maquetas y modelos virtuales, para todas las combinaciones posibles de las variables involucradas. Las gráficas de la magnitud del salto (D) Vs el ángulo de pitch de la estría (Kapa), muestran que la función es discontinua y regionalizada en tres áreas del perfil del pliegue, limitadas por ángulos de pitch entre 0 y -90, -90 y -Gama, y 0 y +Gama. En estas gráficas se observa que cuando Kapa tiende a Gama (pitch de la traza del plano truncado en el plano de falla), el valor del deslizamiento tiende a infinito, porque la función se vuelve asíntotica al valor de gama. La función nunca alcanza ese valor porque ello implicaría que Gama sea igual a Kapa, lo que invalidaría el supuesto inicial de que H o E son mayores que 0. Si H o E son 0, entonces la separación aparente sería nula, y la función no es válida para esos casos. Por último el valor de Kapa no puede ser mayor que Gama, porque eso ubicaría al vector de deslizamiento en la zona prohibida que implicaría una separación aparente diferente a la observada en el mapa o en la sección vertical perpendicular al rumbo de la falla. Se encontraron 8 posibles escenarios para diferentes combinaciones de la separación aparente en plantas y perfiles, y orientaciones del echado del plano de falla y del plano truncado. Los resultados demuestran que la magnitud del vector de deslizamiento, se puede valorar solo si se conoce la orientación de la estría, o si es posible estimarla de manera independiente.

GET-13

GEOLOGIC AND STRUCTURAL CONTROLS ON RUPTURE ZONE FABRIC: A FIELD-BASED STUDY OF THE 2010 MW 7.2 EL MAYOR-CUCAPAH EARTHQUAKE SURFACE RUPTURE

Teran Orlando¹, Fletcher John¹, Oskin Michael², Rockwell Thomas³, Hudnut Kenneth⁴, Spelz Ronald⁴, Akciz Sinan⁵, Hernández Ana Paula¹ y Morelan Alexander²

¹Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE

²University of California Davis

³San Diego State University, SDSU

⁴USGS

⁵Universidad Autónoma de Baja California, UABC

⁶University of California Los Angeles

oteran@cicese.edu.mx

We systematically mapped (scales >1:500) the surface rupture of the 4 April 2010 Mw 7.2 El Mayor-Cucapah earthquake through Sierra Cucapah to understand how faults with similar structural and lithologic characteristics control rupture zone fabric, which is here defined by the thickness, distribution and internal configuration of shearing in a rupture zone. Fault zone architecture and master fault dip showed the strongest controls on rupture zone fabric. Highly localized slip was observed along simple narrow fault cores (<20 m), whereas wide cores (>>50 m) composed of multiple zones of high shear strain had wider and more complex rupture zones that generally lacked principal-displacement scarps. Rupture zone thickness also increases systematically with decreasing fault zone dip. We observed that coseismic slip along faults that dip >40° was mostly confined to the fault core, whereas faults that dip as low as 20° had surface rupture entirely developed entirely outside of the fault zone. The lack of large off-fault strain along faults dipping >40° is contrary to predictions by dynamic stress modeling (e.g., Ma, 2009). We show that static tectonic loading, which varies significantly with fault orientation, has a significant effect not only on rupture zone fabric but also on the evolution of fault zone architecture in this transtensional setting. Rupture zones in undeformed alluvium are dominated by secondary fractures associated with fault-tip propagation, and arrays of fault scarps become wider and more complex with oblique slip compared to pure normal dip-slip or pure strike-slip. Field relations show that as magnitude of coseismic slip increases from 0 to 60 cm, the linkages between kinematically distinct fracture sets increases systematically to the point of forming a through going principal scarp, which is contrary to many analogue models (e.g., Tchalenko, 1970; Naylor et al., 1995). Our data indicate that secondary faults and penetrative off-fault strain continue to accommodate the oblique kinematics of coseismic slip after the formation of a through going principal scarp.

GET-14

SISMICIDAD Y FALLAMIENTO ACTIVO EN CHIAPAS, MÉXICO. IMPLICACIONES PARA EL LÍMITE DE PLACAS NORTE AMÉRICA-CARIBE.

Guzmán Speziale Marco
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
marco@geociencias.unam.mx

En Chiapas se reconocen varias provincias tectónicas: la provincia de Fallas Inversas, la de Fallas Transcurrentes y la Depresión Central. En cada una de ellas existen una serie de fallas sísmicamente activas. Adicionalmente, la falla Tonalá, que no pertenece a ninguna de las provincias, también parece estar activa. En este trabajo se presenta la sísmicidad de cada una de estas provincias, tanto reciente como histórica. Se analizan también las implicaciones del fallamiento para la tectónica regional, dominada por la triple unión de placas Cocos-Norte América-Caribe. La provincia de fallas inversas, al noreste de Chiapas, presenta una forma arqueada, cóncava hacia el SW. Para esta provincia no se tienen datos de sísmicidad histórica, debido a su escasa población. Por otro lado, esta región

presenta sismos de hasta M=5.5, con planos de fallamiento inverso paralelos a las estructuras existentes. La provincia de fallas transcurrentes está localizada en el centro-norte del estado. Seis grandes fallas de movimiento lateral izquierdo se orientan en dirección E-W a NW-SE. Prácticamente todas son sísmicamente activas, con actividad documentada tanto recientemente como históricamente. Al este y sur de esta provincia se encuentra la Depresión Central de Chiapas, un gran bajo topográfico de orientación NW-SE, a lo largo del cual corre el río Grijalva. En esta provincia se encuentran seis grandes fallas de unos 150 km de longitud cada una y con desplazamiento lateral izquierdo. Estas fallas han experimentado poca actividad sísmica en el tiempo reciente, pero se tiene documentado al menos un gran sismo histórico en esta provincia, ocurrido el 23 de septiembre de 1902, con una magnitud de 7.5 a 7.8. Un sismo de esta magnitud implica una falla de 200 a 250 km de longitud, lo que implicaría que el evento haya segmentos de falla. Mas recientemente, se tienen documentados eventos someros de fallamiento lateral izquierdo en 1967 y 1975. Fallamiento y sísmicidad en esta provincia son de especial importancia, pues en ella están localizadas las presas Nezahualcōyotl (Malpasos) y Angostura (Belisario Domínguez), las cuáles son atrevesadas por dos de las grandes fallas. La falla Tonalá no forma parte de ninguna de las provincias tectónicas. Es paralela a las fallas de la Depresión Central y es la mas meridional de todas las fallas. Anteriormente se pensaba que no era activa, pero hay datos de sísmicidad de pequeña a mediana magnitud, con fallamiento lateral izquierdo. Adicionalmente, es posible que un evento ocurrido en 1912 (M=7) haya tenido lugar en esta falla. Las tres provincias tectónicas, junto con la falla Tonalá, forman la zona de deformación del límite de placas Norte América-Caribe. Las fallas de desplazamiento sinistral marcan la continuación de las grandes fallas Motagua-Polochic de Guatemala, mientras que la provincia de fallas inversas marca una discontinuidad entre ambas.

GET-15

ESTRUCTURA DE LA CUENCA PESCADERO, GOLFO DE CALIFORNIA, UTILIZANDO SÍSMICA DE REFLEXIÓN MULTICANAL

Borrell Shuman Mirelys¹, González Fernández Antonio¹ y Lonsdale Peter²

¹Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE, División de Ciencias de la Tierra

²Scripps Institution of Oceanography
borrell@cicese.edu.mx

El Golfo de California es un rift continental activo con apertura oblicua y desplazamiento lateral derecho, en el cual se encuentra el límite de placas Pacífico-Norteamericana. Este tipo de límite es más complejo que los rifts de placas puramente divergentes. Según algunos autores a la apertura oblicua le precedió una ortogonal. Debido también al especial interés de la cuenca Pescadero, la cual se encuentra entre la cuenca Alarcón, de corteza oceánica normal, y la cuenca Farallón, la cual está compuesta por una mezcla de sedimentos y cuerpos intrusivos, surgió la necesidad de realizar una investigación más detallada de la misma donde se aportó nueva información acerca del espesor y geometría de las secuencias sedimentarias, evidencia de vulcanismo en la evolución de la cuenca y localización de la transición corteza continental a corteza oceánica. Los datos de sísmica de reflexión multicanal que se utilizaron para este trabajo fueron registrados con el Buque Oceanográfico Francisco de Ulloa, propiedad del CICESE, en colaboración con Scripps Institution of Oceanography de San Diego (Estados Unidos) en Septiembre del 2006. Se procesaron e interpretaron las líneas sísmicas, existiendo dos líneas principales que abarcan el área de estudio, una de ellas cruza de NW a SE la cuenca Pescadero Superior y la otra cruza en la misma dirección la cuenca Pescadero Inferior. Otras líneas más cortas perpendiculares a las líneas principales sirvieron de control y también fueron procesadas e interpretadas. La interpretación permitió identificar las principales fallas y secuencias sedimentarias, medir su espesor y determinar el límite entre la corteza continental y la corteza oceánica, utilizando las características sísmicas del basamento acústico.

GET-16

ESTUDIO DE ESTABILIDAD EN LOS TALUDES DE LA 3ª SECCIÓN DEL BOSQUE DE CHAPULTEPEC EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

Vidal García Martín Carlos y Cárdenas-Soto Martín
Facultad de Ingeniería, UNAM
mvidal@unam.mx

La Facultad de Ingeniería de la UNAM participa en un Proyecto de Fondo Mixto (CONACYT y el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal) en el Bosque de Chapultepec. En el cual se realizaron actividades de carácter geológico y geotécnico para evaluar la condición de la estabilidad que presentan los Taludes en la 3ª Sección. Los Taludes están excavados en una secuencia volcánica perteneciente a la formación Tarango; constituidas por tobas líticas, tobas vítreas, ceniza de caída libre y pómez, se midieron columnas litoestratigráficas a detalle y se realizó un muestreo en tres Taludes denominados: Escuela, Alto y Caídos; en los cuales se determinó que el Rock Mass Rating (RMR) varía de 45 a 41 presentando calidad media (Bieniawski, 1989). Con los resultados de muestras inalteradas se obtuvieron los parámetros de cohesión, ángulo de fricción y peso específico; los cuales fueron utilizados considerando dos criterios: la formación de bloques específicos con la teoría del equilibrio límite y el análisis de estabilidad

utilizando el software SLIDE. Los resultados obtenidos en el primer criterio indican que el Factor de Seguridad es bajo, algunos inclusive por debajo de uno; sin embargo los taludes son estables debido a que las fracturas encontradas no tienen continuidad de la base hasta la cima del talud. En el Talud Escuela el modelado arroja valores aceptables en el Factor de Seguridad de 1.7 a 4.2; sin embargo al saturar este Talud baja su Factor de Seguridad a tan solo 0.5, determinando que su base estaría potencialmente inestable.

GET-17 CARTEL

EL ESTILO DE DEFORMACIÓN DE LA ISLA MARÍA MADRE: RESULTADOS PRELIMINARES

Escalona-Alcázar Felipe de Jesús¹, Núñez Cornú Francisco Javier², Córdoba Barba Diego³, Ruiz Martínez Vicente Carlos³ y Escudero Ayala Christian René³

¹Universidad Autónoma de Zacatecas, UAZ

²Centro de Sismología y Volcanología de Occidente, Universidad de Guadalajara

³Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid, España
tescalona@hotmail.com

Como parte del proyecto TSUJAL (Caracterización del Peligro sísmico y tsunamigénico asociado con la estructura cortical del contacto Placa Rivera-Bloque de Jalisco) se realizó el análisis del estilo de deformación de la isla María Madre que es la isla mayor del archipiélago de las islas Marias. La secuencia estratigráfica de la isla María Madre está formada por rocas ígneas y metamórficas del Jurásico Medio al Paleoceno; mientras que del Mioceno Medio al Reciente las rocas son sedimentarias marinas. Las unidades litológicas han sido afectadas por al menos tres eventos principales de deformación que son: la orogenia Laramide y la apertura del golfo de California. En este trabajo se presentan los resultados preliminares del análisis del estilo de deformación de la secuencia estratigráfica de la isla María Madre. Las unidades litológicas están cortadas por fallas normales, inversas y escasas de desplazamiento lateral; además, las rocas más antiguas y las más jóvenes están plegadas, aunque estas estructuras se desarrollaron en diferentes eventos. El basamento aflora en la costa Occidental y está formado principalmente por granitoides del Cretácico y escasas rocas metamórficas del Jurásico. En los granitoides la orientación de las fallas normales varía de NE-SW a SE-NW y el azimut promedio de los ejes de extensión (?) es de 165°; mientras que la orientación preferente de las fallas inversas es hacia el NW-SE, aunque tienen más dispersión que las normales y su eje de acortamiento promedio (?) está hacia 312°. En las rocas metamórficas las fallas normales están orientadas hacia el NE-SW y su eje de extensión promedio está orientado hacia 302°; en cambio, las fallas inversas están orientadas aproximadamente N-S con ?1 en 351°. En las rocas volcánicas del Cretácico Tardío-Paleoceno las estructuras son escasas debido a la abundante cobertura vegetal, por lo que se tienen pocos datos y son de fallas inversas con ?1 orientado hacia 287°. En la secuencia del Mioceno (formación Ojo de Buey), en la costa Norte de la isla María Madre, las fallas normales están orientadas de forma preferente hacia el N-NE y el eje de extensión promedio tiene un azimut de 125°. Las fallas inversas son escasas y su eje de acortamiento tiene un azimut de 284°. En la parte inferior de la formación Ojo de Buey los estratos están plegados y fallados, en esta secuencia la orientación preferente de los polos de los planos de estratificación tiene una tendencia de NW a SE lo que indica que los ejes de los pliegues están orientados hacia el NE y SW. En cambio, en la parte superior de la formación Ojo de Buey los estratos tienen un basculamiento menor a 30° hacia el NE. La orientación de los ejes de extensión de la secuencia estratigráfica de la isla María Madre aparentemente muestran una ligera rotación en sentido de las manecillas del reloj respecto a la de la península de Baja California.

GET-18 CARTEL

RASGOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES DE LA ZONA DEL SILENCIO, NORESTE DE MÉXICO A TRAVÉS DE MÉTODOS GEOFÍSICOS POTENCIALES.

Peredo Mancilla Claudia Rigel¹, Yutsis Vsevolod¹ y Aranda Gómez Jorge Jorge²

¹Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, IPICYT

²Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
claudia.peredo@ipicyt.edu.mx

La región conocida como Zona del Silencio se ubica en la frontera entre los estados de Durango, Chihuahua y Coahuila, en la parte oeste del bloque o plataforma Coahuila. Esta zona, al igual que el resto del noreste de México presenta una evolución geológica compleja ya que ha sido afectada por numerosos eventos tectónicos a través del tiempo geológico. Uno de los eventos tectónicos más importantes se remonta al Paleozoico durante la colisión de Laurentia y Gondwana en el Pérmico Temprano y la posterior acreción de terrenos peri-Gondwánicos, dentro de los cuales se ubica el terreno Coahuila, a Pangea. Posteriormente el rifting que ocasionó el rompimiento de Pangea durante el Triásico Superior-Jurásico Tardío y la subsecuente apertura del Golfo de México dominaron en la evolución paleogeográfica y los patrones de sedimentación del noreste de México durante el Mesozoico. La resultante distribución de bloques levantados del basamento y las respectivas fallas que delimitan a los mismos influyó también en el estilo de la deformación ocurrida durante la Orogenia Laramide iniciada durante el Cretácico Tardío, donde se vio involucrado el despegue de la cubierta sedimentaria posiblemente aunado a movimientos verticales del basamento debido a la reactivación de fallas en el mismo. El área de estudio se caracteriza por la

presencia de anticlinales suaves aislados conformados por rocas carbonatadas cuyo rumbo preferencial es NW-SE cubiertos en gran parte por derrames volcánicos del Terciario-Cuaternario. La orientación de los anticlinales coincide con la alineación de valores máximos de anomalías gravimétricas cuya respuesta parece estar dada por un levantamiento del basamento en las zonas deformadas. Por otro lado las anomalías magnéticas presentan más bien orientaciones preferenciales W-E que parecen correlacionarse con cuerpos intrusivos que aunque también afloran en el área en su mayoría no están expuestos, no obstante parecen estar relacionados con el arreglo de fallas del basamento cuyas orientaciones coinciden con los patrones de deformación en la zona. A través del análisis de datos gravimétricos y magnetométricos se pretende caracterizar la estructura general del basamento y su relación con la cubierta sedimentaria, así como determinar la presencia de posibles cuerpos intrusivos buscando esclarecer de manera más precisa la posible influencia de fallas del basamento durante los eventos tectónicos que han afectado esta región. Para lograr este objetivo se procesaron datos gravimétricos y aeromagnéticos junto con un modelo digital de elevación obtenido a partir de INEGI. Posteriormente mediante los programas Geosoft y WingLink se procesaron los datos buscando realzar las anomalías geofísicas de modo que los mapas obtenidos pudieran ser más útiles en la interpretación geológica, así mismo utilizando la información geológica preexistente y a través de modelamiento directo con la herramienta GM-SYS se construyeron diversas secciones geológico-geofísicas en 2D para finalmente obtener un mapa de topografía del basamento del área de estudio.

GET-19 CARTEL

LA-ICP-MS APATITE FISSION TRACK THERMOCHRONOLOGY OF MESOZOIC SANDSTONES AND ITS TECTONIC SIGNIFICANCE IN THE SIERRA MADRE DE CHIAPAS, SE MEXICO

Abdullin Fanis¹, Solé-Viñas Jesús², Shchepetilnikova

Valentina¹, Solari Luigi³ y Ortega Obregon Carlos³

¹Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM

²Instituto de Geología, UNAM

³Centro de Geociencias, UNAM
fanisius@yandex.ru

The Sierra Madre de Chiapas (SMC) is part of the Maya block and tectonically represents a complex region controlled by the interaction of the North American, Caribbean and Cocos plates. The SMC can be divided, from West to East, on five principal structural units showing different lithologies and topographic or tectonic architectures: (1) the Chiapas Massif Complex (CMC, basement of the SMC) formed from an active continental margin during the Permian-Triassic times; (2) the Sierra monocline; (3) the Chicomuselo anticlinorium represented by folded Paleozoic metasedimentary rocks; (4) the Strike-slip Faults province (SSFP) constructed mainly by anticlines and left-lateral, strike-slip faults; and (5) the Reverse-faults province that is formed by series of long, narrow anticlines. Most of the previous geochronological studies have been concentrated on the interpretation of the igneous crystallization and metamorphic ages of rocks from the CMC (Damon et al., 1981; Torres et al., 1999; Schaaf et al., 2002; Weber et al., 2007, 2008). The first low-temperature thermochronometry data, such as apatite fission track (AFT) analysis and apatite He dating, were reported by Ratschbacher et al. (2009) and Witt et al. (2012), indicating that the tectonic events occurred after ~35 Ma (including the Chiapanecan Orogeny, ~20–5 Ma) that were related to the movement of the Chortis block, and to the landward migration of the Caribbean-North American plate boundaries from the Tonalá shear zone to the central part of the SMC. However, the stratigraphy of the SMC shows traces of the existence of earlier tectonic event that took place during the Late Cretaceous. In the order to recognize this event, sandstones from the Middle Jurassic Todos Santos Formation (TSF) and from the sandy member (Berriasian-Aptian) of the San Ricardo Formation (SRF) were analyzed by LA-ICP-MS AFT technique. Apatites of the SRF were not reset for AFT chronometry during the burial diagenesis and grain ages have two peaks of ~115 and ~150 Ma, which are correlated with the depositional age of the sandy member of the SRF, and also show two major peaks of ~200 Ma and ~250 Ma indicating the cooling of the source area (CMC). AFT grains ages of the TSF vary from ~40 to ~250 Ma (i.e., partially annealed samples). Two cooling models were constructed for the TSF using HeFTy (Ketchum, 2005) and taking into account kinetic parameters of grains and measured confined tracks (i.e., using the population of F-apatites). These models show two rapid cooling periods of: (1) 85-60 Ma, probably caused by the interaction of the Caribbean and North American plates (Pindell and Kennan, 2009); and (2) 15-10 Ma related to the Chiapanecan Orogeny. This study was supported by the PAPIIT UNAM project No. IN111414 (Dr. Jesús Solé).

GET-20 CARTEL

CENOZOIC BASIN AND RANGE EXHUMATION OF SIERRA LA MADERA, SONORA: APPLIED THERMOCHRONOLOGY USING APATITE FISSION-TRACK AND (U-TH)/HELugo Zazueta Raul Ernesto¹, Calmus Thierry¹, Gleadow Andrew² y Kohn Barry²¹Instituto de Geología, Estación Regional del Noroeste, UNAM²University of Melbourne
relugoz@gmail.com

The Sierra La Madera is located in east-central Sonora within the Basin and Range province, and is adjacent to the Sierra Madre Occidental volcanic province. This range consists of granodioritic rocks and other minor gabbroic intrusions, which constitute the footwall of a major normal fault (La Madera fault) that controls the exhumation of the range. Seven samples were collected along a section ranging from 882 m to 1887 m in elevation along a ~10 km long transect which is parallel to the slip direction of the La Madera fault on the western flank of the range. Samples were analyzed using the apatite fission-track (AFT) dating; three of these corresponding to the highest, middle and lowest elevations of the profile were also analyzed for (U-Th)/He thermochronology technique in apatites and zircons. The sensitivity temperatures for these thermochronology techniques cover a range from ~210° to ~40°C. The Sierra La Madera time-temperature history shows a nearly linear relationship between elevation and AFT ages, with ages decreasing with lower elevations. The plot of AFT against mean track lengths (MTL) for the older AFT age shows the longer track length, and a decrease in MTL with younger ages until about 20 Ma. For the younger AFT ages the plot also shows a similar MTL, suggesting that these samples had a similar maximum paleotemperature when rapid cooling began. Thermal history modeling was carried out using the software HeFTy on the three samples that were dated by the three techniques. Modeling of the highest elevation sample suggests rapid cooling between 26 and 23 Ma from temperatures of ~180°C to ~90°C, followed by relatively slower cooling until ~18 Ma from ~90°C to ~60°C. For the sample located at an elevation of 1378 m, modeling suggests rapid cooling between 22 Ma to 18 Ma from temperatures of ~180°C to ~110°C, followed by slower cooling until ~15 Ma from ~110°C to ~90°C. For the lowest sample located very close to the normal fault trace, modeling suggests that it experienced rapid cooling between 16 Ma and 12 Ma from ~180°C to ~100°C, followed by slightly slower cooling between 12 Ma and 8 Ma. Additional AFT data for 4 samples from the southeast area of Sierra La Madera, range from 26 to 18 Ma, are in agreement with this exhumation timing, at least for the older AFT ages of this section. In conclusion, the cooling history of the Sierra La Madera indicates an early stage of rapid exhumation from 26 to 13 Ma, followed by a slower exhumation that continued until ~10 Ma.

GET-21 CARTEL

ELABORACIÓN DEL MAPA TECTÓNICO-MAGMÁTICO DIGITAL DE LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL PARA EL PROYECTO SISTEMAS TECTÓNICOS DE MÉXICOSilva Fragoso Argelia¹, García Arreola Agesandro¹ y Ferrari Luca²¹Facultad de Ingeniería, UNAM²Centro de Geociencias, UNAM
star_argelia@hotmail.com

La Sierra Madre Occidental (SMO) es el resultado de una serie de episodios magmáticos y tectónicos Cretácico Superior – Cenozoico asociados a la subducción de la placa Farallón así como al largo proceso de rifting que culminó con la apertura del Golfo de California. La SMO está compuesta por cinco grandes complejos ígneos. El primero lo conforman rocas batolíticas del Cretácico Superior al Paleoceno; el segundo está representado por andesitas, riolitas e ignimbritas del Eoceno; el tercero corresponde a ignimbritas riolíticas emplazadas durante el Oligoceno y el Mioceno Temprano intercaladas y cubiertas por un menor volumen de lavas basáltico-andesíticas; el cuarto está constituido por lavas basálticas e ignimbritas con un marcado carácter alcalino emplazados entre el Mioceno Tardío y el Pleistoceno; el quinto por depósitos sedimentarios continentales que rellenan a cuencas extensionales. La complejidad geológica que esta gran provincia ígnea y la presencia de yacimientos minerales de clase mundial despertó el interés geocientífico desde hace tiempo, generando una cantidad considerable trabajos de cartografía geológica y datos geocronológicos y geoquímicos. A través de la compilación de esta información, hemos trabajado en la reinterpretación de la Geología de la Sierra Madre Occidental desde un enfoque tectónico-magmático en el marco del proyecto "Sistema Tectónicos de México", teniendo por objetivo que la integración de la información obtenida permita la elaboración de una cartografía tectónico-regional, precisa y actualizada. El trabajo se ha desarrollado en el marco de un proyecto de servicio social y ha consistido de diferentes etapas: 1) Recopilación de artículos con información geocronológica, geoquímica y cartográfica (particularmente los mapas escala 1:250,000 y 1:50,000 del Servicio Geológico Mexicano y otros disponibles en la literatura); 2) Importación de los datos y los mapas en Google Earth Pro; los mapas se visualizan con un 50% de transparencia para poder ver la imagen de terreno subyacente; 3) Digitalización de estructuras y las unidades geológicas de acuerdo a una nueva clasificación tectónico-magmática de síntesis; en esta etapa se ajustan las líneas (fallas) y polígonos (unidades geológicas) con los rasgos morfológicos y tonos de colores observados en las imágenes de Google Earth; 4) Exportación de la información obtenida a ArcGIS para

su edición final. El resultado de este trabajo permite visualizar de manera integral la evolución magmática y tectónica espacio-temporal de la SMO.

GET-22 CARTEL

MODELO GRAVIMÉTRICO DE LA SECCIÓN NORTE DEL GRABEN DE COLIMA, RESULTADOS PRELIMINARES.Rosas Palafox Alejandro¹, Yutsis Vsevolod¹ y Álvarez Román²¹Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, IPICYT²Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
alejandro.rosas@ipicyt.edu.mx

El Graben de Colima es uno de los tres sistemas de graben que se interceptan 50 km al SW de la Cd. de Guadalajara, en la zona llamada "triple unión", la cual recubre la prolongación de las placas de Rivera y Cocos. Se divide en tres secciones: Sur, Central y Norte (Allan, 1986), siendo la sección Norte la de interés en este estudio. La sección Norte del Graben de Colima tiene una extensión de 70 km de longitud y 20 km de ancho. Consiste de una cuenca flanqueada por fallas normales escarpadas con orientación N-S predominantemente. A la fecha, poco se sabe sobre su estructura interna, se han realizado estudios en sitios vecinos, sin embargo, solo hay un estudio geofísico publicado de la zona, realizado por Allan (1985), hace casi 30 años, cuyas aportaciones fueron la estimación del espesor del sedimento y la delimitación del fallamiento interno a partir de un modelo gravimétrico. En el presente trabajo se muestran resultados preliminares que actualizan la interpretación de la estructura interna del graben mediante un nuevo modelo gravimétrico, ampliando e incluyendo la zona estudiada por Allan (1985). La correlación de la información obtenida permitió la generación de modelos geofísico-estructurales que contribuyen al conocimiento estructural del graben, así como de sus implicaciones en la separación del Bloque de Jalisco de la placa de Norteamérica.

GET-23 CARTEL

DETERMINACIÓN DE ESPESOR DE CORTEZA EN OAXACA, PUEBLA Y VERACRUZValencia Cabrera Diana¹ y Pérez-Campos Xyoli²¹Universidad Autónoma de Guerrero, UAGRO²Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
dianavalencia2792@hotmail.com

El estudio se enfoca en entender cómo se origina el adelgazamiento de la corteza desde la Faja Volcánica Trans Mexicana (FVTM), por un lado hacia el Golfo de México y por el otro hacia el Pacífico, así como la influencia de la corteza en la composición de los magmas y el tipo de vulcanismo en la zona. Esto se realiza mediante la descripción de la topografía de la discontinuidad de Mohorovicic. La técnica implementada para ello es la de funciones de receptor, utilizando la onda teleseísmica P. El espesor de la corteza continental, en la región que comprende Oaxaca, Puebla y Veracruz, varía de acuerdo con la geomorfología de la zona. Los datos de estaciones cercanas a la Sierra Madre del Sur (SMS) y la FVTM muestran un espesor de corteza mayor (~ 40 - 55 km), en contraste con los datos cercanos a la costa del Pacífico (20 - 25 km), y el golfo de México (~ 20 km).

GET-24 CARTEL

REVISIÓN DE LA EXTENSIÓN MARINA DEL LÍMITE ENTRE LAS PLACAS DE CARIBE Y NORTE AMÉRICA EN EL MARGEN OCCIDENTAL DE MÉXICOAguilar Anaya Diego Armando¹ y Mortera Gutiérrez Carlos Angel Q.²¹Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM²Instituto de Geofísica, UNAM
diego@geofisica.unam.mx

El límite de placas entre Caribe (CA) y Norte América (NA) ha presentado grandes dificultades para su ubicación desde hace algún tiempo, además de que este límite está ligado a un punto triple, entre CA, NA y Cocos (CO), lo que convierte a la zona del Sur-Occidente de México y Centro-América, en un complejo tectónico. Se ha propuesto desde hace algunos años, la hipótesis de una extensión marina del sistema de fallas Polochic-Motagua, relacionada en continuidad a la zona de fractura de Tehuantepec por varios autores, quienes proponen una zona de extensión y cizalla, otros proponen un modelo de cierre y una continuación de la falla Polochic hacia el NW juntándose con la falla Tonalá. Hasta la fecha no se han realizado muchos estudios marinos que comprueben la extensión de este sistema de fallas en dicha dirección. Por lo que el presente proyecto se hace una revisión de los aspectos tectónicos de la zona, en particular de los mecanismos focales, para relacionarlos con rasgos geológico-estructurales. Se presenta un pre-procesamiento y análisis de datos sismológicos del Servicio Sismológico Nacional (SSN) con el fin de obtener los mecanismos focales mediante el software SEISAN, a través del análisis de las formas de los primeros arribos en la componente vertical de los sismogramas de algunos sismos importantes con magnitudes, Mw > 5, y revisando otros catálogos del Global Centroid Moment Tensor (Global CMT) para obtener los valores de los ejes principales de presión (P) y tensión (T). Estos datos se relacionan con la tectónica y

la morfología marina y permiten armar la posible extensión de este límite como se ha propuesto recientemente. También se revisa con un análisis la estabilidad tectónica del punto triple para inferir el más probable escenario para la extensión marina del límite.

GET-25 CARTEL

MOVIMIENTO ABSOLUTO DE LA PLACA DE RIVERA CON BASE A DATOS MAGNETICOS Y BATIMETRICOS MULTIHAZ SOBRE MONTES SUBMARINOS

Pérez González Elizabeth Andromeda¹, Mortera Gutiérrez Carlos Angel Q.² y Bandy William³

¹Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

²Instituto de Geofísica, UNAM

andromeda@geofisica.unam.mx

La placa de Rivera (RIV), localizada al oeste de Jalisco, México, converge hacia la placa NAM a lo largo de la zona de subducción de Jalisco (ZSJ), cambiando su dirección de convergencia desde el Graben de Colima hasta la Bahía de Banderas. Este proceso es la causa de la deformación existente en el Bloque de Jalisco (BJ). En el siglo pasado, la ruptura de tres sismos de grandes magnitudes ocurrieron en este margen marino: el sismo de Mw=8.0 en 1995, y los sismos de Mw=8.1 y Mw=7.8 de 1932, los cuales afectaron las poblaciones costeras y las ciudades de los estados de Colima y Jalisco. El objetivo principal de esta investigación es determinar los vectores absolutos del movimiento de la placa de RIV, para estimar con mayor precisión los vectores de convergencia entre las placas de RIV y NAM a lo largo de la ZSJ. Los vectores de movimiento absoluto de la placa de RIV pueden ser derivados de mediciones del magnetismo remanente de montes submarinos de origen volcánico y de la forma del monte definida de datos batimétricos. Esta estimación precisa de los vectores de convergencia y el cálculo del movimiento absoluto de la placa de RIV aportará un mejor entendimiento de las fuerzas tectónicas actuantes que deforman el margen occidental de México, así como la evaluación del potencial del riesgo sísmico actual a lo largo de la ZSJ. Para este análisis, la siguiente metodología se ha llevado a cabo: (1) adquisición de datos de batimetría multihaz y magnéticos durante 7 campañas oceanográficas, a bordo del B/O El Puma, sobre montes submarinos al flanco oriental de la dorsal RR (Rivera Rise); (2) Reducción de los datos magnéticos medidos a valores de anomalías magnéticas; (3) integración de los datos batimétricos y magnéticos para cada uno de los montes submarinos; (4) inversión de los datos de cada monte submarino para estimar el movimiento absoluto de la placa de RIV en referencia al polo magnético. Dos técnicas convencionales son utilizadas para la inversión: la de Plouff [1976] que está basada en la inversión de mínimos cuadrados, y la de Parker et al. [1987] que es conocida como el método seminormalizado. (5) Determinar un nuevo vector de Euler de RIV-NAM, empleando el cierre de circuito de placas PAC-RIV-NAM, con el movimiento absoluto de RIV y el polo Euler de PAC-NAM estimado por Larson et al. [1997]. (6) Determinar la velocidad y dirección de convergencia a lo largo de ZSJ a partir del nuevo vector de Euler de RIV-NAM. (7) Validar los vectores de convergencia obtenidos en referencia a la neotectónica que afecta al margen occidental de México a lo largo de la ZSJ.

GET-26 CARTEL

RESULTADOS DEL ESTUDIO GEOFISICO MARINO EN EL SECTOR CENTRAL DE LA PLACA DE RIVERA Y DE LA DORSAL OCEANICA EPR EN EL PACIFICO MEXICANO

Pérez Calderón Daniel Armando¹, Mortera Gutiérrez Carlos

Angel Q.², Bandy William³ y Ponce Núñez Francisco³

¹Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

²Instituto de Geofísica, UNAM

³Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

danielp@geofisica.unam.mx

A pesar de que se tiene un mayor conocimiento de los procesos que conforman el piso oceánico en varias regiones del mundo, como en las dorsales oceánicas y en los márgenes continentales, el conocimiento a detalle de la geología de la zona central de la placa de Rivera es muy limitado por ser una de las placas más pequeñas que poco atrae el interés científico en relación a las otras placas mayores de origen oceánico que la rodean como lo son: Cocos y Pacífico. Debido a la reducida cantidad de datos con los que se cuenta actualmente del relieve batimétrico en el sector central de la placa de Rivera y su asociado magnetismo, esto ha limitado el conocimiento preciso sobre la evolución de la corteza oceánica en este sector. El segmento norte de la dorsal oceánica "East Pacific Rise" (EPR) ha estado formando nueva corteza oceánica en la placa de Rivera en los últimos 10 Ma. De igual forma, la interacción entre placas adyacentes con la placa de Rivera ha generado pequeñas zonas de gran complejidad dentro y fuera de la misma placa de Rivera, en cuanto al estilo de formación y sus rasgos estructurales que presenta la superficie del lecho oceánico. Las edades de estos rasgos estructurales en el piso oceánico pueden ser identificadas por su asociada isócrona magnética y con ello, inferir la época en la que tuvo lugar su magmatismo y cómo ha evolucionado la placa de Rivera. Este estudio presenta los resultados de siete campañas de geofísica marina a bordo del B/O EL PUMA, en la parte central de la Placa de Rivera entre 109°W y 107°W, en donde se realizó un levantamiento continuo y sistemático de datos marinos de batimetría multihaz y campo geomagnético para cubrir el 100% del área en estudio

y definir con mayor precisión la evolución tectónica del sector central de la placa de Rivera y su relación con la formación de nueva corteza oceánica proveniente del flanco oriental de la dorsal oceánica EPR en los últimos 10 Ma entre las fallas transformantes de Rivera y Tamayo. Además, imágenes acústicas de backscatter de los datos batimétricos multihaz adquiridas aportan más evidencias sobre la textura del relieve del lecho marino y la sedimentación que se tiene en este sector de la placa de Rivera.

GET-27 CARTEL

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS Y ESTILO DE DEFORMACIÓN DE LA SECUENCIA MESOZOICA DE LA SIERRA FRÍA, ZACATECAS

Escalona-Alcázar Felipe de Jesús, García-Pérez Esteban, Reyes-Carmona Jonathan Alí, Becerra-García Ivón, Martínez-Alba Minerva Elizabeth, Núñez-Peña Ernesto Patricio, Bluhm-Gutiérrez Jorge, Rea-Huizar Erik, Ortega-Martínez Emmanuel y Esparza-Martínez Alicia
Universidad Autónoma de Zacatecas, UAZ
fescalona@hotmail.com

En este trabajo se presentan los resultados de la cartografía y el análisis de la deformación de la secuencia Mesozoica de la parte NW de la sierra Fría. La secuencia estratigráfica está formada por derrames de lava basáltica y/o andesítica basáltica que tienen interestratificadas escasas capas de arenisca con o sin lutitas alternadas. De la base a la cima la secuencia está formada por lavas con estructura almohadillada, textura porfídica con escasos fenocristales de plagioclasa. Las lavas tienen oxidación intensa y cloritización escasa. De la parte media hacia arriba la secuencia cambia, los fenocristales de plagioclasa son más comunes y ocasionalmente hay de piroxeno. Las lavas tienen estructuras almohadilla y masiva, siendo las últimas más comunes hacia la parte superior; ocasionalmente hay tubos de lava. La alteración sigue siendo intensa, la mayor parte de ellos emplazados en planos de falla. La alteración sigue siendo intensa, la mayor parte de ellos emplazados en planos de falla. La composición es riolítica/dacítica de textura porfídica con fenocristales de cuarzo, plagioclasa y rara biotita. El espesor de los diques varía de unos cuantos centímetros hasta poco más de 3 m, los más anchos tienen dos o tres etapas de inyección. La secuencia estratigráfica está cortada por fallas inversas y normales. Las fallas inversas tienen una orientación preferente que varía de NE-SE a E-W, en cambio en las normales tienen dos orientaciones que son WNW-ESE y NNE-SSW. En las fallas normales, a partir de relaciones de corte, se observan al menos dos etapas de deformación. La primera tiene una orientación preferente que varía de 050° a 120° y de 230° a 300° en tanto que el segundo movimiento varía de 310° a 040° y de 130° a 220°. Las rocas sedimentarias de grano fino tienen foliación bien definida, mientras que en las areniscas casi no se aprecia. Las areniscas y lutitas de la parte media de la secuencia tienen pliegues de longitud de onda menor a 5 m y están asociados con fallas inversas. La secuencia estratigráfica Mesozoica de la sierra Fría es correlacionable con el Complejo Las Pilas de la sierra de Zacatecas; sin embargo, difieren en que en la sierra Fría la oxidación es más intensa y son abundantes los diques y sills riolítico/dacíticos. El estilo de deformación de ambas secuencias también es similar, por lo tanto la deformación dúctil fue desarrollada durante la orogenia Laramide. Mientras que el primer evento de deformación quebradiza está relacionado con el sistema de fallas San Luis-Tepehuanes, y el segundo corresponde a Sierras y Cuencas.