

Sesión Regular

GEOMAGNETISMO Y PALEOMAGNETISMO

Organizadores:

Luis Alva Valdivia

Harald Böhnell

GEOPAL-1

PALEOMAGNETISMO DE ROCAS MIOCÉNICAS EN CHALCATZINGO, MORELOS, MÉXICO: UNA REEVALUACIÓN

Vázquez Duarte Alma Cristina y Böhnell Harald
 Universidad Nacional Autónoma de México
 acvazquez@geociencias.unam.mx

Los domos de Chalcatzingo, localizados al sureste de la ciudad de México, han sido recientemente fechados (40Ar/39Ar) en ~20.7 millones de años. El Grupo volcánico Tepexco se encuentra en un estudio previo mostrando direcciones paleomagnéticas fuertemente discordantes de ~50° al oeste de la dirección esperada del campo geomagnético para el Mioceno; lo cual apunta a la hipótesis de una rotación antihoraria de un bloque cortical, relacionada a un sistema de fallamiento lateral izquierdo a lo largo de la Faja Volcánica Transmexicana. Esta rotación es la más grande propuesta para la parte central de México y se encuentra contrastando con los datos más cercanos que se tienen de la Cuenca de México, los cuales son concordantes con las direcciones esperadas del campo geomagnético. En vista del limitado muestreo anterior y la relativamente compleja remanencia grabada en las rocas, hemos remuestreado los domos de Chalcatzingo y sus alrededores, así como el Grupo Tepexco para verificar la validez de la propuesta rotación de bloques. Para tal propósito, se colectaron muestras de 26 sitios. Se utilizó el microscopio de luz reflejada así como el SEM (scanning electron microscopy) para determinar la composición y textura de los minerales magnéticos; experimentos termomagnéticos y de adquisición de IRM se utilizaron para determinar las propiedades magnéticas de las rocas. Se llevó a cabo la desmagnetización a detalle utilizando el método de Campos Alternos (AF) para determinar las direcciones de remanencia características y calcular las direcciones principales para cada sitio y VGP's. Estos datos fueron finalmente comparados con la dirección de referencia para el Mioceno y el polo para la parte estable de Norteamérica, e interpretados en términos de movimientos tectónicos potenciales del área de estudio.

GEOPAL-2

ESTUDIO PALEOMAGNETICO DE LA DEFORMACIÓN MIOCÉNICA, DE LA REGIÓN CERCANA AL CAMPO VOLCÁNICO DE CAMARGO, CHIHUAHUA

Wogau Chong Kurt Heinrich, Aranda Gómez José Jorge y Böhnell Harald
 Centro de Geociencias, UNAM
 kurt_heinrich@hotmail.com

La Sierra de Aguachile es una secuencia de rocas volcánicas del Eoceno, localizada al Sureste del estado de Chihuahua y al Noroeste del Campo Volcánico de Camargo, esta es descrita como un pliegue en forma de sinclinal, con un ligero grado de buzamiento. Se piensa que se encuentra plegada a causa de la tercera reactivación de la Falla de San Marcos que ocurrió hacia los 14.5 a 5 ± 0.7 Ma. se ha sugerido que esta falla se puede extender 300 km mas al Noroeste de su traza original, afectando al área de estudio. Al oeste de la Sierra de Aguachile se encuentra el Sill "La Tortuga" este es un dique estrato, posiblemente plegado por un evento de reactivación más joven de 5 Ma de la Falla de San Marcos. Para probar que las estructuras mencionadas fueron deformadas por un mecanismo tectónico, generado por las reactivaciones de dicha falla fue realizado un estudio paleomagnético conocido como "la prueba del pliegue" este estudio nos ayuda a conocer si la magnetización característica fue adquirida antes o después del plegamiento propuesto. Para esto se tomaron muestras de catorce sitios de la Sierra de Aguachile de la unidad de roca conocida como Ignimbrita Vallecitos esta tiene una edad de 31.3 ± 0.7 Ma. y de el Sill "La Tortuga" se obtuvieron muestras de seis sitios del intervalo T1 que comprende una lava andesítica fechada en 13.97 ± 0.08 Ma. En laboratorio las direcciones paleomagnéticas principales de cada sitio, fueron determinadas con el desmagnetizador de campos alternos. Para la interpretación de los datos obtenidos, fue necesario aplicar un método estadístico que nos diera la significancia de estos. Como objetivo secundario, se determinaron los minerales magnéticos que acarrear el registro magnético con pruebas de IRM y observaciones directas hechas con el microscopio de barrido electrónico.

GEOPAL-3

ANISOTROPÍA DE SUSCEPTIBILIDAD MAGNÉTICA EN BRECHAS DE IMPACTO DEL CRÁTER DE CHICXULUB - EFECTOS DE DESMAGNETIZACIÓN TÉRMICA EN LABORATORIO

Velasco Villarreal Miriam y Urrutia Fucugauchi Jaime
 Instituto de Geofísica, UNAM
 fatima_miriam@hotmail.com

En este trabajo se presenta un análisis de los efectos en la anisotropía de susceptibilidad magnética (AMS) en los procesos de desmagnetización térmica en las brechas de impacto del cráter Chicxulub.

En general, la susceptibilidad (K) muestra un comportamiento variable, las muestras analizadas permiten una división en 4 grupos: 1) Existen dos muestras, una, con valores muy bajos de K y que presenta un incremento durante el proceso térmico, éste es gradual y notorio a partir de los 400°C. La otra tiene un K inicial

alta, que se incrementa hasta los 250°C y desciende de forma aproximadamente gradual. (2) Dos muestras con valores entre los 200 y 2800x10⁻⁶ SI, a partir de los 150°C presentan incremento notorio y posteriormente descienden a partir de los 300°C. (3) Otro grupo de muestras presentan K entre 2000 y 1300x10⁻⁶ SI con un comportamiento similar y descenso a partir de los 250°C. (4) Las muestras de este grupo presentan K entre 500 y 1400x10⁻⁶ SI, y muestran un comportamiento con poco cambio en los valores de K durante el proceso térmico. Los diferentes comportamientos observados en los procesos de desmagnetización térmica sugieren relaciones con la ocurrencia de clastos en las brechas. Cada muestra contiene clastos o matriz con señales similares, a pesar de que fueron obtenidas a diferentes profundidades.

El análisis del parámetro de Forma documenta 3 tipos de comportamientos: a) los especímenes de este grupo son oblatos y presentan tendencia descendente y los especímenes m18, m71 y m81 muestran tendencia ascendente y también son oblatos. Otros especímenes oblatos pero más cerca del área neutra presentan un comportamiento irregular. (b) tres especímenes van de la zona prolada a oblada, a partir de los 250°C se acercan a la zona neutra y aproximadamente a los 450°C están en la zona positiva. (c) las muestras m9, m36, m53 presentan forma prolada. La m77b va de oblado a prolado durante todo el proceso. Nueve especímenes son oblatos, 3 prolados y 4 pasan de oblatos a prolados. En general el 56.25% de las muestras analizadas tienen forma oblada, el 25% va de oblado a prolado y el 18.75% son proladas.

El análisis del grado de anisotropía corregida (Pj) presenta 9 muestras con tendencia descendente, 5 aproximadamente constantes y dos con comportamiento irregular. Pj varía desde 1.004 a 1.04 unidades, esto es semejante al comportamiento de las rocas sedimentarias e ígneas. Sólo una muestra excede este rango (m71 con Pj=1.16). Este comportamiento sugiere similitud en la formación de las impactitas.

El análisis de la lineación magnética documenta 7 muestras con comportamiento irregular con tendencia descendente, 5 con comportamiento irregular con tendencia ascendente y 3 con tendencias aproximadamente constantes.

Con respecto a la foliación magnética esta presenta 11 muestras con comportamiento irregular y tendencia descendente y 4 con tendencia ascendente. Tanto la lineación como la foliación están desarrolladas pero no se observa el predominio de alguna y no se distinguen direcciones preferenciales.

GEOPAL-4

DIRECCIONES DE FLUJO Y EMPLAZAMIENTO DE LA IGNIMBRITA PANALILLO SUPERIOR EN EL CAMPO VOLCÁNICO DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

González Naranjo Gildardo A.¹, Molina Garza Roberto S.², Aranda Gómez José Jorge², Böhnell Harald² y Tristan González Margarito³
¹Posgrado en Ciencias de la Tierra, Centro de Geociencias, UNAM
²Centro de Geociencias, UNAM
³Instituto de Geología, UASLP
 gildardo@geociencias.unam.mx

La ignimbrita Panalillo Superior, es una unidad Oligocénica ampliamente extendida dentro del Campo Volcánico de San Luis Potosí (CVSLP) en la Mesa Central en México, la cual ha sido cartografiada como una sola unidad a través de los años, por lo que podría ser un importante marcador estratigráfico si se puede determinar que efectivamente sea una sola unidad e identificar su fuente. Hasta el momento no se ha determinado una estructura caldérica que halla sido la generadora de esta ignimbrita, sino que más bien se ha propuesto que su origen sea fisural. En este trabajo se ha realizado un estudio de fábrica magnética utilizando cuarenta sitios de muestreo sobre afloramientos de esta ignimbrita, distribuidos en diferentes zonas dentro del CVSLP, para tratar de identificar su(s) fuente(s) así como el origen de la misma (calderico o fisural). De este estudio se ha determinado que al menos habría dos o hasta tres diferentes zonas fuentes donde se habrían generado estos depósitos piroclásticos, sin poder definir con precisión si el origen es calderico o fisural. Sin embargo, es posible afirmar con base en la información proporcionada por la anisotropía de susceptibilidad magnética que la ignimbrita Panalillo Superior no habría sido originada con un solo pulso magmático, sino que al menos dos o hasta tres diferentes eventos magmáticos habrían originado esta ignimbrita con características petrológicas y geomorfológicas muy similares dentro del CVSLP.

GEOPAL-5

DIRECCIONES DE FLUJO DE LAVAS A PARTIR DE ANISOTROPÍA DE SUSCEPTIBILIDAD MAGNÉTICA DEL CAMPO VOLCÁNICO XALAPA, VERACRUZ

Caballero Miranda Cecilia¹, Tarango Behary², Álvarez Quiñonez Miralidelly², Alva Valdivia Luis¹, González Antonio¹, Rodríguez Sergio³, Morales Wendy³ y Royo Miguel²

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua

³Instituto de Geología, UNAM
cecilia@geofisica.unam.mx

Se presentan resultados de estudios de la Anisotropía de Susceptibilidad Magnética e interpretación preliminar de 22 sitios de lava basáltica pertenecientes al Campo Monogenético Xalapa (Rodríguez et al., JVGR en prensa), cuyas edades oscilan entre el Pleistoceno tardío-Holoceno. El promedio de núcleos por sitio analizados es de 10, con un total de 226 núcleos, empleándose en la mayoría de los casos 2 especímenes por núcleo (alrededor de 450 especímenes). Las mediciones fueron efectuadas con un Kappabridge-KLY2 y los resultados fueron analizados con la estadística Jelinek. La fábrica magnética observada resulta con una fuerte proporción de elipsoides proladados en la mayoría de los sitios y dominada por elipsoides oblatos solo en 7 sitios. En dos de los sitios la fábrica es muy dispersa y de difícil interpretación y en otros dos sitios se observan lineaciones magnéticas verticales irregulares para los flujos de lava; uno de ellos correspondiente con basaltos columnares. En los sitios restantes la fábrica se observa ya sea con foliaciones y/o lineaciones subhorizontales, de donde se pueden interpretar la dirección de flujo, con diferente grado de incertidumbre coincidiendo en numerosos casos con las observaciones e indicadores geológicos.

GEOPAL-6

USING ANISOTROPY OF MAGNETIC SUSCEPTIBILITY ON PER-ALKALINE IGNI MBRITES FROM NW MEXICO: A MAJOR ERUPTION IN MIDDLE MIOCENE?

Olguín Villa Angel Enrique¹, Stock Joann² y Vidal Solano Jesús¹

¹Departamento de Geología, Universidad de Sonora

²Seismological Laboratory, California Institute of Technology
angele.olguinv@correa.uson.mx

Middle Miocene Per-alkaline ignimbrites that crop out in scattered mesas across central Sonora and Baja California have a unique, low-inclination and reversed magnetization. A correlation taking into consideration this feature, implies a major eruption at ca.12 Ma (Stock et al, 2008 UGM). However, variations in the isotope ratios, trace elements and geochronology data suggest some difference in different outcrops, possibly due to more than one source (Vidal-Solano et al. 2008 UGM).

In this study, samples of these ignimbrites from six sites from Baja California and Sonora were measured by the AMS technique using the AGICO MFK1-FA Kappa-bridge. The MFK1-FA Kappa-bridge is one of the most sensitive instruments for measuring anisotropy of magnetic susceptibility (AMS). The AMS technique has been used as a paleocurrent indicator in attempts to locate the source vent of ignimbrites. In this study, we measured cores of 24 mm and 12 to 14 mm diameter, of peral-alkaline ignimbrites.

The magnetic fabric of rocks that is usually evaluated by AMS measurements includes the distribution of the AMS principal axes: concentration of k3 (minimum) axes means a well-defined magnetic foliation; and clustering of k1 (maximum) axes means a well-defined magnetic lineation. These results point out a well-defined magnetic foliation and a good degree of anisotropy.

So far these results have been promising, anisotropy data from samples of Baja California show flow direction to the SE (around 110 to 140). Paleomagnetic measurements of the same sites show that the samples have not been rotated about vertical axes, so no additional structural corrections were applied. Similar flow directions are shown comparing magnetic fabric and physical volcanology studies in the same cooling unit (Pacheco-Hoyos et al., in this meeting).

The complete study of these data will allow us to find a local paleoslope and the paleogeographic elements that may have influenced the flow direction inferred with this technique, and probably the identification of the source vent.

GEOPAL-7

ANÁLISIS DE PROPIEDADES DE MAGNETISMO DE ROCAS DE SUELOS VOLCÁNICOS MODERNOS: UN REGISTRO DE CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EVOLUCIÓN PEDOGENÉTICA

Rivas Ortiz Jorge

Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geofísica, UNAM

jorger@geofisica.unam.mx

Los suelos constituyen una valiosa fuente de información ambiental, debido a que en sus horizontes se preservan evidencias de la compleja interacción que

existe entre los factores formadores de suelo y los procesos pedogenéticos, que en conjunto, son los responsables de transformar física, química y biológicamente al suelo. El análisis de propiedades de magnetismo de rocas (APMR), por sus ventajas operativas, es una potencial herramienta para el estudio del suelo. Actualmente se está desarrollando el estudio de propiedades pedológicas y de magnetismo de rocas es secuencias de suelos volcánicos modernos que presentan diferentes etapas evolutivas, y que se desarrollan bajo diferentes regímenes de precipitación y temperatura. El objetivo es poder tener una mejor caracterización magnética de los suelos volcánicos, establecer patrones que relacionen el comportamiento magnético del suelo con los procesos pedogenéticos de cada etapa evolutiva y las condiciones ambientales bajo las que desarrollan. Los perfiles corresponden en su unidad fundamental a suelos de tipo: Regosol, Fluvisol, Feozem, Cambisol, Andosol, Vertisol, Luvisol y Calcisol. Los perfiles se agrupan en cuatro grandes regiones: a) Valle de Teotihuacán, b) Cuenca de Lerma, c) Glacis de Buenavista, y d) Cuenca de Zirahuén. Los parámetros magnéticos analizados, se caracterizan por ser similares y consistentes entre sí, dentro de cada región. Otra característica es que en todas las regiones se observa la presencia y ausencia de un realce magnético superficial, similar al registrado en secuencias de suelos eólicos aunque de menor intensidad, y que no se había observado en trabajos previos realizados en paleosuelos volcánicos. Además, los factores y parámetros magnéticos analizados, permiten caracterizar y diferenciar a los suelos de acuerdo a su etapa evolutiva. De esta forma, los suelos son controlados por la composición mineralógica (magnética) de cada etapa y el tamaño de partícula, mismos que están en función de los factores formadores de suelo y de los procesos pedogenéticos. La mineralogía que controla, en general la señal magnética, es titanio (magnetita-maghemita-hematita) y goethita. La transformación y aporte de material alóctono son factores que también influyen en la respuesta magnética del suelo. Otros aspectos que también contribuyen al comportamiento magnético del suelo son procesos como termoclastia, carbonatación, eluviación/iluviación, expansión/contracción, oxidación/reducción, entre otros, y que son controlados por las condiciones ambientales.

GEOPAL-8

PALEOINTENSIDADES CON EL MÉTODO DE MULTI-ESPECÍMENES: NUEVOS EXPERIMENTOS

Böhnel Harald

Universidad Nacional Autónoma de México

hböhnel@geociencias.unam.mx

Se reportan experimentos para la determinación de paleointensidades utilizando el método de multi-especímenes propuesto recientemente por Dekkers y Böhnel (2006), en el presente caso en lavas históricas. Por un lado se aplica el protocolo propuesto originalmente para validar el método. Por el otro lado, se presenta un protocolo modificado que ofrece importantes ventajas sobre el anterior.

GEOPAL-9

VERTICAL VARIATION OF PETROMAGNETIC PROPERTIES AND OPAQUE MINERALOGY ALONG A COMPLETE BASALT FLOW PROFILE, XITILE VOLCANO, MEXICO. PART I: ZONE-LAYER RECOGNITION

Alva Valdivia Luis¹, Caballero Miranda Cecilia¹ y Morales Juan²

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²Instituto de Geofísica, UNAM, Morelia

lalva@geofisica.unam.mx

Magnetic mineralogy is essential for a correct interpretation of concentration and grain-size indicative parameters. Rock magnetic and optical magnetic mineral identification through a single basalt flow-unit (PC, pumas club) of the Xitle volcano is documented. The emplacement of the flow indicates that possibly was via inflation in its internal structure, which is not as clear as for other flows (CU and RM) of the same volcano, although there is no clear evidence that this has impacted on the magnetic properties of the flow. Comparison with these two profiles (CU and RM) is used to examine their vertical variation and possible link. Complete profiles of 4.8, 5.0 and 6.6 m thick belong to two different flow members located at different positions inside the flows; the thickest studied profile is in the flow border. Sampling was performed at intervals from 12 to 20 cm. Profile name and sampled core number is RM-42, CU-75 and PC-36. Rock magnetic properties are quite consistent but paleomagnetic properties are much more uneven. Thermomagnetic analyses show that bulk magnetic properties and remanence is carried in most cases by Ti-poor titanomagnetite, presumably resulted from oxy-exsolution processes that happened during deuteric flow cooling. Unblocking temperature and coercivity suggests pseudo-single domain magnetic grains for these (titano)magnetites. Thermal and alternating field demagnetizations indicate that the lavas are characterized by univectorial magnetizations. Anisotropy of magnetic susceptibility lineation agrees with geologically-inferred flow direction. Several samples from the lava flow were selected for Thellier paleointensity experiments because of their stable remanent magnetization and relatively low within-site dispersion. The obtained paleointensities are of reasonably good quality, however, significant intra- and inter-flow variations in both the characteristic directions and paleointensity are observed both in the new profile and previous studies of sites distributed across the lava field.

GEOPAL-10 CARTEL

**PRELIMINARY PALEOMAGNETIC STUDY OF THE
SIERRA MADRE OCCIDENTAL IGIMBRITES: FROM
HUEJUQUILLA TO ESTACION RUIZ, NORTHWEST OF MEXICO**

Perrin Mireille¹, Alva Valdivia Luis², Benammi Mouloud³ y Rosas Elguera José⁴

¹Universidad de Montpellier II

²Instituto de Geofísica, UNAM

³Universidad de Poitiers

⁴Universidad de Guadalajara
mireille.perrin@cnsr-dir.fr

The Sierra Madre Occidental is the result of Cretaceous-Cenozoic magmatic and tectonic episodes related to the subduction of the Farallon plate beneath North America and to the opening of the Gulf of California. We performed a paleomagnetic study of the silicic ignimbrites mainly emplaced during two pulses in the Oligocene (ca. 32–28 Ma) and Early Miocene (ca. 24–20 Ma), and grouped into the "Upper Volcanic Supergroup". A total of 97 samples were drilled from 11 sites, and 16 samples from two additional sites around Jesus Maria Village, heart of the Huicholes pre-hispanic culture. Two new Ar-Ar ages are reported (20.4±0.2 Ma and 29.8±0.7 Ma). Based on the data sets, we examined the likelihood of vertical-axis rotation during cooling of the volcanic rocks (ignimbrite and basalt). To estimate the net rotation values, it's formally derived following the methods of Demarest (1983) by comparing sites means to the expected direction calculated using the reference paleomagnetic pole for North America (Besse and Courtillot, 2002) of the appropriate age. This analysis suggests that a net counterclockwise vertical axis rotation of about 6 to 24° has occurred.

GEOPAL-11 CARTEL

**VARIACIÓN PALEOSECCULAR DE FLUJOS DE LAVA
DEL CAMPO VOLCÁNICO DE XALAPA, VERACRUZ**

González Rangel José Antonio¹, Alva Valdivia Luis¹, Caballero Miranda Cecilia¹, Morales Wendy², Rodríguez Sergio³, Tarango Behary⁴ y Tarango Carmen⁴

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana

³Instituto de Geología, UNAM

⁴Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua
antonio.g@geofisica.unam.mx

Se colectaron 21 sitios paleomagnéticos (316 especímenes) en el campo volcánico de Xalapa, porción oriental de la Faja Volcánica Transmexicana, con el objetivo de determinar la variación paleoseccular de la dirección del campo geomagnético. Estos derrames de basalto pertenecen al Campo Monogénico de Xalapa (Rodríguez et al. JVGR, en prensa). La edad de estas unidades oscila entre el Pleistoceno tardío-Holoceno. Las muestras fueron desmagnetizadas por campos magnéticos alternos y térmicamente, obteniendo comportamientos muy similares; la mayoría de las muestras exhibieron magnetizaciones remanentes con una sola componente bien definida de alta temperatura de desbloqueo (por arriba de los 530 °C) y/o campos destructivos medios altos (40-60 mT). Se obtuvieron los valores medios de las direcciones por cada sitio muestreado, así como los polos geomagnéticos virtuales (VGP) para poder comparar e integrar con los registros de variación secular contemporáneos.

GEOPAL-12 CARTEL

**INTENSIDAD DEL CAMPO GEOMAGNÉTICO
PARA EL OCCIDENTE DE MESOAMÉRICA**

Morales Juan¹, Gogichaishvili Avto¹, Oliveros Morales Arturo² y Aguilar Reyes Bertha

¹Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural, LIMNA

²Instituto Nacional de Antropología e Historia, Morelia
jmorales@geofisica.unam.mx

Se presentan los resultados de una investigación arqueomagnética realizada en el sitio arqueológico de El Opeño, Michoacán -la estructura funeraria más temprana conocida del occidente de México- con el objetivo de determinar la intensidad del campo magnético antiguo prevaleciente en la parte occidental de México. Previamente a las determinaciones de arqueointensidad se realizaron análisis estándares de propiedades magnéticas y de magnetismo de rocas en 14 fragmentos de piezas arqueológicas del sitio, fechadas alrededor del siglo XVI a.C. La mayoría de las muestras estudiadas presentan una buena estabilidad térmica de la NRM, la cual en la mayoría de los casos está constituida por una sola componente con tendencia clara hacia el origen. Los valores promedio de arqueointensidad por fragmento obtenidos en este estudio varían entre (27.6 ± 5.7) μT a (38.7 ± 1.6) μT, con un valor medio del momento dipolar virtual de 7.8 ± 0.8 × 10²² Am², el cual es más bajo que el correspondiente al campo actual. Se identificaron 5 grupos principales de valores de intensidad, los cuales podrían ser asociados a diferentes períodos de fabricación dentro de la ocupación de EL Opeño, de acuerdo a los diversos períodos de uso sugeridos por la interpretación de laboratorio.

GEOPAL-13 CARTEL

**INTENSIDAD MAGNÉTICA DE LOS FLUJOS
1955 Y 1960 DEL VOLCÁN KILAUEA**

Morales Juan¹, Gogichaishvili Avto¹ y Zhao Xixi²

¹Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural, LIMNA

²Universidad de Santa Cruz, California, USA
jmorales@geofisica.unam.mx

Presentamos los resultados de un estudio de intensidad geomagnética de los flujos 1955 y 1960 del volcán Kilauea obtenidos mediante el método Thellier-Coe. Las muestras estudiadas fueron obtenidas de fragmentos de muestras de mano de estos flujos, los cuales fueron encapsulados en pastillas de sal con dimensiones semejantes a los especímenes paleomagnéticos. Estas fueron sometidas al procedimiento experimental de Thellier-Coe. Diez pasos de temperatura fueron distribuidos a lo largo del rango de temperaturas empleado (de temperatura ambiente a 570 °C). Asimismo se agregaron verificaciones de las magnetizaciones termoremanentes (pTRM checks) cada tercer paso de temperatura. El valor promedio de intensidad para la primera muestra de mano del flujo de 1960 obtenido en este estudio es de (36.3 ± 3.4) μT (N= 5), el cual concuerda con el valor instrumental reportado por el observatorio magnético de Honolulu (36.47 μT).

GEOPAL-14 CARTEL

**DETERMINACIÓN DE DIRECCIONES DE FLUJO Y
FUENTE DE LA IGIMBRITA EL CASTILLO, CAMPO
VOLCÁNICO DE XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO**

Álvarez Quiñonez Miraldely¹, Caballero Miranda Cecilia², Alva Valdivia Luis², Morales Wendy³, Rodríguez Sergio³, Royo Miguel¹, González José² y Tarango Behary¹

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua

²Instituto de Geofísica, UNAM

³Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana

⁴Instituto de Geología, UNAM

valkyria@hotmail.com

Se presentan resultados preliminares basados en 5 sitios (115 especímenes, medidos en un KLY2 y analizados con estadística Jelinek) de un estudio de Anisotropía de Susceptibilidad Magnética (AMS) de la Ignimbrita El Castillo. Esta se encuentra aflorando en los alrededores de la ciudad de Xalapa y pertenece al Plioceno tardío (2.44 a 2.21 Ma). El objetivo es definir las direcciones de flujo y por ende la ubicación de la fuente, lo que es de gran valor vulcanológico. Dichas fuentes de emisión son difíciles de reconocer, debido principalmente a que se encuentran cubiertas por rocas más recientes del campo volcánico de Xalapa. Desde el punto de vista geológico se sugiere que la fuente puede estar asociada a una posible caldera no identificada y/o a un sistema de fracturas lineales asociadas a fallamiento. Hay identificados dos sistemas de fallas: uno presenta orientación NNE-SSW; y otro orientación NWW-SEE que corresponde con fallas normales visibles claramente. Los resultados de AMS sugieren a este último sistema de fallas como la posible fuente de la ignimbrita, en virtud a que se obtuvieron direcciones de flujo perpendiculares al mismo ya sea hacia el norte o el sur de estas fallas.

GEOPAL-15 CARTEL

**RESULTADOS PRELIMINARES DE LA PRIMERA CAMPAÑA DE
GEOMAGNETISMO Y MAGNETOMETRÍA EN LAS ISLAS MARIAS, NAYARIT**

Caccavari Garza Ana Luz¹ y Hernández Quintero Esteban²

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

²Instituto de Geofísica, UNAM

anavari@gmail.com

Como resultado de la campaña organizada por el Instituto de Geofísica de la UNAM, se realizó la campaña de Geomagnetismo y Magnetometría por primera vez en la historia de la Isla María Madre (Islas Marias) con el objetivo de conocer estos aspectos geofísicos importantes de la misma.

Con un área aproximada de 150 km² una enorme variedad de distintas rocas de diferentes orígenes (por ejemplo rocas volcánicas, sedimentarias con fósiles y granitos), le da un carácter desde el punto de vista Geomagnético y de magnetometría muy interesante.

Mediante el uso de varios magnetómetros (dos de precisión protónica o PPM, y un teodolito para la medida de Declinación e Inclinación magnéticas), se obtuvo información en la parte perimetral de la isla, así como en algunas partes más al interior.

Los datos adquiridos tienen tres principales aplicaciones, la actualización de mapas de navegación aérea y marítima, y el comportamiento del magnetismo dentro de la isla a través del tiempo (variación diurna del campo magnético terrestre). Durante este preciso periodo del paso cercano de una tormenta tropical (Andrés), es una oportunidad para reconocer como es que un fenómeno meteorológico de esta escala puede estar relacionado con las variaciones del campo magnético local.

La comparación de la variación diurna en la isla con los datos del Observatorio Magnético de Teoloyucan (a 750 km de distancia) y de la estación magnética en Coeneo, Michoacán (a 400 km de distancia), nos permite establecer una correlación espacial de apoyo en tres estaciones midiendo al mismo tiempo.

El tercer aspecto importante del magnetismo ha sido la elaboración del primer mapa de anomalías magnéticas de la isla. Este mapa presenta rasgos muy importantes para su evaluación posterior, dadas las amplitudes encontradas inusualmente altas.

GEOPAL-16 CARTEL

ANÁLISIS DE PROPIEDADES PEDOLÓGICAS Y MAGNÉTICAS DE VERTISOLES MODERNOS DEL GLACIS DE BUENAVISTA

Rivas Ortiz Jorge
Instituto de Geofísica, UNAM
jorger@geofisica.unam.mx

Los procesos pedogénicos son fuertemente dependientes de las condiciones ambientales que prevalecen durante el desarrollo del suelo, y son los responsables de controlar la evolución que puede alcanzar el suelo. Por eso se están realizando una serie de estudios en suelos modernos de origen volcánico, que conjuguen técnicas tanto de magnetismo de rocas como pedogénicas que permitan tener una mejor comprensión del suelo. Para ello, se está realizando el análisis de propiedades pedológicas y magnéticas en dos secciones de suelos: a) AHVT y b) SUNAC, las que se localizan dentro del pie de monte conocido como Glacis de Buenavista. Las secciones se han clasificado, de acuerdo con los criterios de la WRB, en su unidad pedogénica fundamental como Vertisoles. Los resultados obtenidos hasta el momento, señalan que a pesar de encontrarse bajo condiciones similares de precipitación y temperatura, es posible ver un desarrollo gradual en el desarrollo de los suelos. Los perfiles magnéticos, se caracterizan por ser consistentes y similares entre sí, además de presentar un ligero realce magnético superficial, que no se había observado en trabajos previos en secuencias de paleosuelos volcánicos que se encontraban en otra fase de evolución pedogénica. Las curvas de x vs T también se caracterizan por tener un comportamiento totalmente diferente al observado en trabajos previos, debido a que las curvas muestran un decaimiento desde el principio del análisis. Los resultados sugieren que la firma magnética de los suelos es producto de material alterado y transportado que se incorpora al suelo, y a los procesos pedogénicos muy agresivos como son la expansión/contracción del suelo, eluviación/iluviación, oxidación/reducción del material dentro del perfil, y que en su conjunto, sugieren una fuerte tasa de erosión del suelo.

GEOPAL-17 CARTEL

GUACHIMONTONES DE TEUCHITLÁN, JALISCO. APORTACIONES ARQUEOMAGNÉTICAS A LA CRONOLOGÍA DEL OCCIDENTE PREHISPÁNICO DE MÉXICO. RESULTADOS PRELIMINARES

López Delgado Verónica¹, Martínez de Velasco Alejandro¹,
Soler Arechalde Ana María¹ y Aguilar Reyes Bertha²
¹Instituto de Geofísica, UNAM
²Instituto de Geofísica, UNAM, Morelia
verola@gmail.com

El occidente prehispánico mexicano es una amplia área de Mesoamérica que durante muchos años sólo fue considerada por sus tumbas de tiro de tipo monumental, recientes investigaciones arqueológicas han mostrado su complejidad cultural.

El área de estudio se encuentra en las faldas del Volcán Tequila en el estado de Jalisco, México. Consta de varias estructuras monumentales de forma circular conocidas como Guachimontones. Algunos son edificios de mampostería, hechos con piedra y cemento de caliche y arcillas finas. La cronología de Teuchitlán corre desde 1500 a 100 aC en sus inicios, hasta 1250 dC en su etapa final.

En el mes de julio de 2004 se colectaron 9 muestras arqueomagnéticas en el sitio, correspondientes a las fases culturales Teuchitlán I y II. Un total de 51 especímenes de 4 estructuras fueron preparados en el laboratorio, sujetos a lavados magnéticos mediante campos alternos crecientes con un desmagnetizador Morlspin y medidos en un magnetómetro JR3. La mayoría de las muestras presentó una dirección arqueomagnética bien definida con poca dispersión (alfa 95 menor que 10) que se comparó con la Curva de Variación Secular Mesoamericana encontrando intersección para 5 muestras; de éstas se determinó dos fechamientos arqueomagnéticos que concuerdan con la cronología conocida. Estos resultados preliminares indican realizar nuevos muestreo y estudiar las propiedades magnéticas para caracterizar la magnetización portadora de las muestras.

GEOPAL-18 CARTEL

MONITOREO MAGNÉTICO DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS URBANOS DE LA CIUDAD DE MORELIA MICHOACÁN MÉXICO

Aguilar Reyes Bertha¹, Bautista Zúñiga Francisco², Gogichaishvili Avto¹ y Battu Julie³
¹Instituto de Geofísica, UNAM, Morelia
²Laboratorio de Suelos y Agua, UNAM, Morelia
³Polytech Orléans, France
baguilar@geofisica.unam.mx

Se estudiaron 100 muestras de suelos urbanos de la ciudad de Morelia, Michoacán México, usando métodos magnéticos. El monitoreo magnético se ha utilizado en los últimos años como una alternativa más rápida y económica que los métodos químicos, para monitoreo de la contaminación en suelos urbanos. Se midió la susceptibilidad magnética (X) en alta y baja frecuencias con el fin de obtener el porcentaje de susceptibilidad magnética dependiente de la frecuencia (% X_{fd}), cuyos valores indican contenido variable de granos superparamagnéticos (SP). A partir de las mediciones de Magnetización Remanente Isotérmica (MRI) se calcularon los parámetros S-200 y S-25, los cuales se obtuvieron a partir de las magnetizaciones remanentes a -200 mT y -25 mT (MRI de campo reverso) normalizados en relación a los valores de saturación (MRI-200/MRIs y MRI-25/MRIs). Los valores obtenidos (S-200: 0-8-1.0) indican que la mayoría de las muestras contienen minerales ferrimagnéticos como el principal portador de la señal magnética. Además, se analizó la correlación entre MRIs/ X con el contenido de metales pesados, principalmente plomo y zinc para los diferentes usos de suelo: equipamiento, habitacional, industrial, vialidades, mixto, áreas verdes y reservas ecológicas.

GEOPAL-19 CARTEL

MAGNETISMO PALEOAMBIENTAL DE LOS SEDIMENTOS DEL LAGO ZIRAHUÉN, MICHOACÁN

Vázquez Castro Gabriel¹ y Ortega Guerrero Beatriz²

¹Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geofísica, UNAM
²Instituto de Geofísica, UNAM
gvazquez@geofisica.unam.mx

Los técnicas de magnetismo de rocas en los sedimentos del lago Zirahuén (centro de México) proveen información para la interpretación de condiciones paleoambientales para el Holoceno y Pleistoceno tardío. El lago Zirahuén se localiza en la porción centro-occidental de la Faja Volcánica Transmexicana (19° 26' N, 101° 45' W, 2,075 msnm). Tiene un diámetro irregular entre 3 y 4 km, una área de 9.7 km², una profundidad máxima de 40 m y su origen se debe a la emisión de un flujo volcánico que tapó el drenaje local (volcán La Magueyera). El área presenta un clima templado subhúmedo con temperatura media anual de 16 °C y periodo de lluvias de junio a octubre. Zirahuén es un lago oligo-mesotrófico de tipo monomítico, con régimen de mezcla de diciembre a enero. Se perforaron cuatro núcleos entre 0.38 y 6.61 m de longitud, tres de ellos en la parte central profunda y uno en la zona norte, bajo un tirante de agua de ca. 12 m.

Los sedimentos se caracterizan por presentar alternancias de láminas y estratos con espesores desde algunos milímetros hasta 7 cm. La mayor parte de las facies sedimentarias reconocidas en el lago de Zirahuén consisten de oozes diatomáceas diferenciadas por el color y el tipo de estratificación (masiva o laminada). La escala de tiempo ha sido establecida a partir de 20 fechamientos realizados por 14C, además del uso de dos tefras de edad conocida (Paricutín y Jorullo). La edad establecida para la base de la secuencia es de ca. 17,000 años AP (15,000 AC).

La susceptibilidad magnética ha sido una herramienta útil para la correlación de ambos sitios (norte y central). En general los parámetros dependientes de la concentración indican dos zonas con características contrastantes, la zona centro-inferior que presenta muy baja respuesta y la zona superior con gran variabilidad en las concentraciones de minerales magnéticos. La mayoría de los parámetros magnéticos medidos en la secuencia muestran esta separación en dos zonas principales, aunque es posible la identificación de otras tres zonas en la parte centro-inferior de la misma. Los análisis de susceptibilidad vs. alta temperatura muestran a la magnetita y/o Ti-magnetita como la principal fase magnética en la secuencia. Los datos de histéresis magnética indican la presencia de granos de dominio múltiple y algunos superparamagnéticos. Los cocientes S indican la presencia de una zona con minerales de alta coercitividad en la parte baja de la secuencia. Mediante algunos cocientes se han podido identificar algunos periodos de interés, como en el caso del cociente ARM/Mr que puede ser usado para interpretar entrada de material magnético fino a la cuenca, posiblemente en periodos relativamente cálidos. El Carbono Orgánico Total (TOC) muestra una variación inversa con respecto a la susceptibilidad magnética, lo cual podría indicar una relación directa entre el TOC y los sedimentos erosionados en la cuenca circundante. Con base en este estudio se ha podido encontrar algunas variaciones en las condiciones ambientales del lago a lo largo del tiempo.

GEOPAL-20 CARTEL

**ESTRATIGRAFÍA VOLCÁNICA Y ESTRUCTURA DEL
ESCUDO VOLCÁNICO BASÁLTICO DE ISLA SOCORRO,
DORSAL DE LOS MATEMÁTICOS, PLACA DEL PACÍFICO**Escorza Reyes Marisol, Pavón Moreno Julio Alberto,
Pérez Cruz Ligia y Urrutia Fucugauchi Jaime*Instituto de Geofísica, UNAM*
ig.marisol@gmail.com

Isla Socorro es la más grande del Archipiélago de Revillagigedo, un grupo de islas edificadas cerca de la intersección del segmento norte de la dorsal de los Matemáticos con la Fractura de Clarión. La actividad volcánica a lo largo de la dorsal cesó, y fue seguida de un periodo de reorganización de las placas principales y migración de dicha actividad hacia el extremo este de la Cordillera del Pacífico Este. Las superficies de la isla están dominadas por flujos de lava, domos y conos, de escoria y ceniza de composición predominantemente peralcalina. La estructura somera y la estratigrafía de Socorro son investigadas a través de los levantamientos magnetométricos llevados a cabo en el sector sureste de la isla, entre la costa y el volcán Evermann. Los perfiles prospectados atraviesan las estructuras principales en la isla, como son el borde de la porción de la caldera colapsada y la zona activa de Lomas Coloradas, compuesta de conos, domos y flujos de lava. El modelado directo 2.5 D arrojó resultados que muestran una estructura somera formada por flujos de traquita y flujos densos de basalto, emplazados en un basamento andesítico local que se encuentra debajo del nivel del mar. Las anomalías residuales marcan el borde de la caldera parcialmente colapsada y las estructuras someras que componen a la Formación de Lomas Coloradas. Así también, las mediciones magnéticas de laboratorio realizadas en muestras de roca recolectadas en la zona de estudio, son utilizadas para inferir los contrastes de susceptibilidad para el modelo; la susceptibilidad magnética y la magnetización han sido consideradas para el modelo inicial. Además, se ha obtenido de las muestras información de la magnetización remanente, la cual muestra un rango relativamente amplio de declinación e inclinación.