

Sesión Especial

Taller sobre perspectivas y futuro de la arqueometría mexicana

Organizador:
Avto Gogichaishvili

SE11-1

METODOLOGÍA INTERDISCIPLINARIA EN ARQUEOLOGÍA: PERSPECTIVAS DEL SIGLO XXI

Manzanilla Linda

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM

lmanza@servidor.unam.mx

La Arqueología, un puente transdisciplinario entre ciencias naturales y exactas, por un lado, y ciencias sociales, por el otro, ha requerido de una creciente sistematización de la recopilación de datos, los análisis de los materiales, y la interpretación. Desde los primeros aparatos topográficos, pasando por el uso de fotografía aérea, prospecciones geofísicas y geoquímicas, hasta el uso de fotografías de satélite y su análisis en sistemas de información geográfica, han sido integrados al análisis preliminar de la región y sitio arqueológico a estudiar con detalle, reduciendo cada vez más la necesidad de excavar.

La excavación arqueológica ya es más una cirugía de precisión para desentrañar patrones repetidos de comportamientos de las sociedades del pasado, a través de los estudios de distribución de diferentes tipos de datos, materias primas, artefactos y desechos. La obtención de muestras para fechamientos cada día más absolutos, de materiales microscópicos que evidencien las condiciones de vegetación que rodeaban al asentamiento, el estudio químico de los pisos para evidenciar, cual detectives, qué sucedió en cada recinto, son parte del quehacer de los arqueólogos del siglo XXI.

La física entra de manera activa en diversas técnicas de fechamiento absoluto: termoluminiscencia, arqueomagnetismo, radioisótopos, así como en el uso de técnicas sofisticadas para averiguar más sobre la tecnología y la procedencia de las materias primas con que fueron hechos cerámicas, instrumentos líticos, objetos suntuarios, etc.

La biología entra en juego para determinar especies presentes en el ambiente; aquellas utilizadas en la subsistencia, la manufactura, el intercambio o el ritual; las que son emblemas del poder.

La química ayuda a analizar no sólo pisos de estuco para ver dónde se tiraron líquidos que nos evidencien actividades, sino en el estudio de fondos de vasijas para averiguar más sobre qué platillos eran preparados y con qué ingredientes.

Los análisis osteológicos permiten entender las proporciones de hombres, mujeres y niños presentes en las poblaciones del pasado, sus índices antropométricos, las patologías que dejan huellas en sus esqueletos, las prácticas culturales que se manifiestan en las formas de deformación del cráneo y mutilación dentaria. Ya en el siglo pasado se dio un salto al analizar isotópicamente los esqueletos humanos, para averiguar, a través de las proporciones de bario, estroncio y zinc, la paleodieta de cada uno de ellos; o bien, a través de las proporciones isotópicas de estroncio 87/86 o de isótopos estables, la procedencia de los individuos: si son migrantes, o poblaciones locales. El ADN sobre restos óseos permite también entender la segregación de grupos diversos en poblaciones multiétnicas, o bien, la posibilidad de mestizaje.

Actualmente, se dará un salto más al analizar isotópicamente cada uno de los aminoácidos presentes en el colágeno que determinan la dieta, para aseverar con mayor precisión qué comieron. Este gran rompecabezas de datos permite aseverar con mayor precisión dónde y cuándo sucedieron los eventos, quiénes participaron y cómo cambiaron las sociedades del pasado. La integración de los datos es la culminación del proceso.

SE11-2

ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO IN SITU: NUEVOS INSTRUMENTOS Y ESTRATEGIAS EN ARQUEOMETRÍA EN MÉXICO

Ruvalcaba Sil José Luis

Instituto de Física, UNAM

sil@fisica.unam.mx

En los últimos años, los análisis no destructivos se han desarrollado rápidamente. Hace una década, el uso de aceleradores de iones abrió la puerta a una gran diversidad de problemáticas y una amplia gama de materiales. Así, en el Instituto de Física de la UNAM (IFUNAM) se han realizado estudios de procedencia, tecnologías antiguas, uso de materiales, intercambio, y aspectos de deterioro y conservación de cerámicas, huesos, dientes, artefactos metálicos, pinturas, manuscritos, etc. Ningún otro laboratorio ha abordado tal variedad y diversidad de cuestiones arqueométricas desde este punto de vista.

Con la experiencia y conocimientos adquiridos se decidió llevar el laboratorio a los acervos e implementar una serie de metodologías in situ para una primera caracterización de los materiales históricos. Esto incluyó la optimización de técnicas de imágenes con luces infrarroja y ultravioleta para un examen global, y el análisis instrumental para estudios no destructivos con equipos portátiles como fluorescencia de rayos X con un dispositivo diseñado y desarrollado en el IFUNAM. Dicho equipo ha sido tan exitoso para el estudio de manuscritos, pintura, artefactos metálicos y líticos, que actualmente se construyen sistemas similares para los Institutos de Investigaciones Estéticas e Investigaciones Antropológicas de la UNAM. Con dicha metodología, se han realizado estudios pioneros en importantes acervos del país del INAH, INBA, BUAP y la UNAM, entre otros. Dentro del exitoso proyecto CONACyT U49839-R "MOVIL", se han instrumentado - dentro de un marco de investigación interdisciplinario en el cual colaboran, historiadores, restauradores, arqueólogos, químicos, físicos, geólogos e ingenieros - una serie de nuevas técnicas para este fin. Con el uso de los espectrómetros de luz en el intervalo de ultravioleta a infrarrojo (300-1000nm), y equipos portátiles de Raman e Infrarrojos (Mid-FTIR) se ha complementado y fortalecido la metodología de caracterización de colecciones y de objetos únicos, tal es el caso de los códices prehispánicos y coloniales. Las nuevas estrategias, las cuales incluyen la constitución de bases de referencia materiales con fines de calibración y comparación, han dado lugar a estudios pioneros en diversos ámbitos, y como consecuencia a nuevos retos que involucran cada vez más a más especialistas de las humanidades y de las ciencias. Entre los objetivos de este proyecto se tiene, además de la integración de redes de investigación interdisciplinaria, la conformación de bases de información abiertas a los especialistas del área. Desde esta perspectiva, se presenta la metodología general de investigación y algunos de los estudios realizados dentro de este proyecto, poniendo en evidencia el enorme potencial de este tipo de investigaciones arqueométricas para el país.

SE11-3

ARQUEOMAGNETISMO – NUEVOS MATERIALES, MAYOR RESOLUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL, RETOS Y PERSPECTIVAS

Urrutia Fucugauchi Jaime
 Instituto de Geofísica, UNAM
 juf@geofisica.unam.mx

El campo geomagnético presenta variaciones espaciales y temporales en un amplio rango de escalas. En periodos de años a miles de años la dirección e intensidad del campo geomagnético cambia en el fenómeno de variación secular. Estos cambios proporcionan una herramienta sencilla para fechar y correlacionar eventos a través de datos magnéticos y ha sido ampliamente usada en arqueomagnetismo. Estos cambios de variación secular corresponden a variaciones de hasta un par de decenas de grados y han sido cuantificados en varias partes del mundo para los últimos miles de años, lo que constituye las curvas de variación secular y que constituyen las curvas de referencia para fechamiento. La componente principal del campo magnético terrestre corresponde a un campo dipolar axial. Este campo principal geocéntrico y axial proporciona una forma sencilla de referencia geográfica que ha sido aprovechada para orientarse utilizando la brújula magnética desde hace tiempo y que ha jugado un papel importante en los viajes de navegación. La variación secular se refleja en cambios en la posición relativa de los polos geomagnéticos norte y sur sobre la superficie terrestre, ocasionando un alejamiento angular con respecto a los polos geográficos. Las rocas y materiales arqueológicos, por diferentes mecanismos son capaces de adquirir y preservar registros magnéticos asemejándose a pequeñas brújulas fósiles. Los parámetros magnéticos medidos en laboratorios en muestras arqueológicas o sedimentos y rocas volcánicas en excavaciones en contextos arqueológicos pueden ser empleados para resolver problemas de fechamiento, correlación, problemas geométricos, caracterización y proveniencia. En aplicaciones en arqueología se aprovechan las variaciones espaciales y temporales del campo geomagnético y también las diferentes formas de adquisición, propiedades y registros magnéticos en las rocas y materiales. Para la caracterización de materiales y estudios de proveniencia, técnicas de manufactura y transferencia de tecnología se están analizando diferentes materiales como cerámicas, metales, obsidianas, etc. En esta presentación, a partir de los fundamentos del arqueomagnetismo, se analizan y discuten nuevos desarrollos metodológicos y conceptuales, uso de nuevos materiales, retos y problemas.

SE11-4

LOS MÉTODOS GEOFÍSICOS: UNA ALTERNATIVA EN LA BÚSQUEDA DE VESTIGIOS ARQUEOLÓGICOS

Chávez Segura René¹, Cámara Moral María²,
 Argote Denisse¹ y Tejero Andrade Andrés³

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales,
 Universidad Politécnica de Madrid, España

³Facultad de Ingeniería, UNAM

exprene@geofisica.unam.mx

Los métodos geofísicos se han convertido en herramientas importantes y comunes para la prospección arqueológica. Los

resultados geofísicos proporcionados en términos de anomalías geofísicas son un medio importante de definir áreas de excavación tanto en sitios de importancia Pre-Hispánica y Colonial. Hasta mediados del siglo pasado, la excavación era el único medio para descubrir las estructuras arqueológicas. Hacia mediados del siglo XX se realizan los primeros ensayos de mediciones geofísicas en superficie en Europa, en particular los métodos magnético y eléctrico. En México se realizaron algunos estudios de forma aislada, en los 50's y 70's, y actualmente esta herramienta comienza a ser utilizada de manera más constante en el estudio de sitios por los arqueólogos. Una de las características más importantes de estas técnicas es que no destruyen los materiales históricos, ni alteran el contexto arqueológico. Las características físicas de las estructuras enterradas pueden deducirse, como son: profundidad, tamaño, dimensiones laterales y sus propiedades. Tales técnicas son útiles para entender aspectos de un sitio arqueológico antes de la excavación, a condición de que exista un buen contraste entre los parámetros físicos medidos que caracterizan las estructuras arqueológicas y su contexto geológico. Finalmente y debido al gran desarrollo tecnológico de los últimos años, ha sido posible la creación de equipos de medición de alta resolución y que ha redundado en estudios que pueden realizarse de forma rápida y eficaz.

En este trabajo se presentan algunos ejemplos de la aplicación de los métodos geofísicos en donde el grupo de Exploración Geofísica perteneciente al Instituto de Geofísica de la UNAM ha participado. Entre ellos se muestran algunos resultados de los estudios llevados a cabo hacia la porción oriental de la Pirámide del Sol, en colaboración con el IIA-UNAM en la búsqueda de cavidades y túneles. Posteriormente se presenta un estudio realizado en colaboración con dos Universidades Americanas y la UNAM en los alrededores de la Pirámide del Castillo, en Chichen Itza. Se utilizó el método de GPR para identificar a profundidad una depresión en la roca caliza, que se asoció a la presencia de un túnel ó un Sacbé en dirección a la pirámide.

SE11-5

LA ISOTOPIA DE ESTRONCIO Y MIGRACIÓN HUMANA EN EL PASADO

Schaaf Peter¹, Solís Pichardo Gabriela¹, Manzanilla Linda², Hernández Teodoro¹ y Horn Peter³

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM

³Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, Alemania

pschaaf@geofisica.unam.mx

Varios métodos isotópicos originalmente desarrollados para las ciencias de la tierra cuentan hoy también con aplicaciones en otras disciplinas de las ciencias naturales. Ejemplos son el método por radiocarbono y la geoquímica isotópica de Sr aplicados en arqueología y antropología. El primero actualmente se usa rutinariamente para fechamientos hasta 40,000 años; también existe un gran número de trabajos usando la isotopía de Sr para identificar migración humana en el pasado.

El valor $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ en huesos humanos y la dentina de un individuo, corresponde al valor $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ del suelo donde ha vivido la persona en los últimos 3-4 años. El maíz y otras plantas comestibles normalmente eran de origen local (una condición que en el presente no se puede aplicar en la misma manera) y siempre tienen la misma isotopía que el suelo donde crecieron. Sin embargo, el esmalte de los dientes conserva la isotopía de Sr

de la alimentación (y del suelo) del individuo durante su infancia, cuando se generaron los primeros molares. Si la persona siempre ha vivido en el mismo lugar, el valor $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ en sus huesos y en su esmalte es parecido. Por otro lado, si la persona ha vivido en diferentes lugares, la isotopía de Sr en sus huesos y su esmalte puede ser distinta. La relación $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ en las plantas y en el suelo depende forzosamente de las condiciones geológicas. La isotopía de Sr de suelos volcánicos, como los del altiplano de México, es diferente a valores de suelos en la planicie de Yucatán (con rocas carbonatadas) o de la región de Oaxaca (con rocas metamórficas grenvillianas). Hoy existe una base de datos de $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ para casi todas las formaciones geológicas de México junto con sus suelos y aguas proximales. En el caso de valores de $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ divergentes (hueso vs. esmalte) de un individuo de un entierro, se puede detectar el hecho de una migración y frecuentemente también su procedencia original.

La metodología en la preparación de material humano es complicada, requiriéndose varios procesos de limpieza y de lixiviado para obtener valores $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ confiables y aplicables para la resolución de problemas de migración en la antropología.

SE11-6

PINTANDO EN EL OTRO MUNDO: LAS TÉCNICAS Y MATERIALES DE LAS TUMBAS ZAPOTECAS DE OAXACA

Magaloni Kerpel Diana¹, Falcón Álvarez Tatiana¹, Baglioni Piero² y Georgi Rodorico²

¹*Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM*

²*Departamento de Química, CSGI, Universidad de Florencia, Italia*

dmagaloni@yahoo.com

Los antiguos zapotecos desarrollaron una de las escuelas pictóricas funerarias más importantes de Mesoamérica. Las tumbas pintadas de Monte Albán (500-750 D.C) y la tumba 5 de Suchilquitongo (ca. 800 d.C), son hasta ahora los ejemplos paradigmáticos de esta tradición. En el marco del Proyecto La Pintura Mural Prehispánica en México, estudiamos esta tradición técnica. Las muestras fueron analizadas mediante microscopía óptica, MEB-EDS, DRX y FTIR. El trabajo encuentra que el arte funerario tiene específicos requerimientos simbólicos que a su vez se traducen en soluciones técnicas particulares; especialmente tratamos la formulación de los pigmentos rojos del fondo y la diferencia que hay en los pigmentos usados en cada tumba, los cuales parecen provenir de distintos lugares en los Valles Centrales de Oaxaca.

SE11-7

LA ARQUEOMETRÍA Y SUS APLICACIONES EN CUEVAS ARQUEOLÓGICAS

Acosta Ochoa Guillermo

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM

acostaococha@yahoo.com.mx

Las cuevas arqueológicas son una excelente ventana al pasado debido sus cualidades particulares, pues suelen tener un grado de conservación excepcional y, en muchas ocasiones, amplias secuencias de ocupación que, en el caso de Chiapas abarcan más de once mil años calendáricos. En esta área se han estudiado diversas cavidades naturales y sus restos

arqueológicos como son abrigos con ocupaciones desde el Pleistoceno final (ca. 11,500 años a.p.), cuevas con ofrendas cerámicas (ca. 550 a.C.- 600 d.C.) y simas con pintura rupestre (ca. 900-1500 d.C.). Los estudios arqueométricos empleados de manera sistemática en estas investigaciones se han centrado en fechar las ocupaciones del Pleistoceno y Holoceno temprano (radiocarbono y paleomagnetismo), la cerámica de las ofrendas masivas (intensidad magnética) y las pinturas rupestres (magnetismo remanente pictórico). Otras aplicaciones arqueométricas han sido los análisis químicos (spot test) de las superficies de ocupación del Pleistoceno y de los residuos en las vasijas arqueológicas. Lo anterior nos ha permitido evaluar los aspectos más variados de la cronología y funcionalidad de los contextos y materiales arqueológicos y confirma la necesidad de mantener un enfoque interdisciplinario en el estudio del pasado.

SE11-8

ESTADÍSTICA BAYESIANA PARA GENERAR CRONOLOGÍAS DE 14C CON ALTA RESOLUCIÓN: EL CASO DE TEOTIHUACAN

Beramendi Orosco Laura E.¹, González Hernández Galia², Manzanilla Linda³, Soler Arechalde Ana M.², Urrutia Fucugauchi Jaime² y Gogichaishvili Avto²

¹*Instituto de Geología, UNAM*

²*Instituto de Geofísica, UNAM*

³*Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM*

laura@geofisica.unam.mx

La datación por 14C es una herramienta muy utilizada para generar cronologías del Cuaternario tardío. Sin embargo, la incertidumbre que se obtiene al calibrar las edades convencionales de radiocarbono a escala calendario dificulta la construcción de cronologías, sobre todo en el ámbito de la arqueología, ya que para diferentes ocupaciones se llegan a obtener los mismos intervalos del calendario. La estadística Bayesiana permite realizar un análisis integrando edades de radiocarbono de varias muestras relacionadas entre sí con otro tipo de información arqueológica (estratigrafía, tipología, datos históricos), resultando en una mayor precisión en las edades calibradas y obteniéndose una cronología con alta resolución en la que es posible distinguir diferentes ocupaciones o periodos para el sitio excavado.

Teotihuacan es uno de los centros urbanos más grandes y estudiados de Mesoamérica, que tuvo una gran relevancia en el periodo Clásico. Para estudiar el proceso de consolidación del Estado Teotihuacano y su posterior colapso y abandono, es necesario contar con una cronología lo más precisa posible. Actualmente se está trabajando en la generación de una cronología de alta resolución para el Valle de Teotihuacan, a partir del análisis Bayesiano de 110 edades convencionales de 14C e información arqueológica detallada relacionada con ocupaciones, cerámica y fechas arqueomagnéticas. Las muestras provienen de excavaciones extensivas y detalladas realizadas entre 1974 y 2005 en proyectos dirigidos por Linda R. Manzanilla en Teopancazco, Xalla, Cuanalan, y cuatro túneles ubicados al este de la Pirámide del Sol.

Cada sitio ha sido calibrado de manera individual con la información específica para cada uno, agrupando las muestras por ocupaciones de acuerdo a la arquitectura y cerámica asociada. La calibración se realizó utilizando el

programa BCal y la curva de calibración IntCal_04. El primer sitio estudiado es Teopancazco, con 33 edades de 14C agrupadas en 3 ocupaciones y una transición. Las edades calibradas con el modelo Bayesiano resultan en intervalos del calendario hasta 75% más cortos que los obtenidos en calibraciones individuales, y fue posible confirmar que dos muestras que provenían de contextos presumiblemente alterados representaban efectivamente datos desviados. La cronología calibrada con el modelo Bayesiano concuerda bien con fechas obtenidas por arqueomagnetismo en pisos y estucos del mismo sitio, y permite distinguir las diferentes ocupaciones de Teopancazco. Para Cuanalan se cuenta con 9 edades de 14C, agrupadas en dos ocupaciones. Las edades calibradas resultan en intervalos hasta 68% más cortos que los obtenidos en calibraciones individuales. La cronología Bayesiana sugiere que la primera ocupación en Cuanalan fue 100 años más prolongada que en la cronología previamente propuesta. Las cronologías para Xalla y los cuatro túneles excavados al este de la Pirámide del Sol están en proceso de calibración, pero se espera obtener intervalos del calendario acotados, permitiendo distinguir las diferentes ocupaciones para cada sitio.

Las cronologías individuales se integran para generar una cronología de alta resolución para Teotihuacan.

El estudio demuestra que la estadística Bayesiana es una herramienta útil para integrar información arqueológica detallada con datos cronométricos y generar cronologías de alta resolución.

SE11-9

EL PAPEL DE LA QUIMICA EN EL ESTUDIO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS

Barba Pingarrón Luis

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM

barba@servidor.unam.mx

Las técnicas químicas fueron parte de las primeras técnicas de prospección arqueológica desarrolladas a principios del siglo XX. Después de cierto auge durante los años sesentas y setentas, fueron desplazadas por las técnicas geofísicas debido a que se les asignó una tarea para la que no eran las herramientas más adecuadas. De esta forma se estableció que las técnicas geofísicas son insuperables para localizar los restos de estructuras, pero al mismo tiempo se observó que las técnicas químicas pueden informar sobre la función de estas estructuras como nadie más. Es así que durante los años ochentas se dio un giro importante a su aplicación en la arqueología de manera que las concentraciones químicas adquirieron un papel destacado para informar sobre las áreas de trabajo y sobre los desechos producidos, aportando información de otra forma irrecuperable.

En tiempos recientes el desarrollo de nuevas tecnologías analíticas ha incrementado el gran potencial que tienen las técnicas químicas como la única vía para recuperar evidencias invisibles, aún para la excavación. Se constituyen como la mejor manera de complementar las técnicas de investigación que tratan con evidencias tangibles y aporta una nueva dimensión a la investigación. Experimentos recientes de comparación entre técnicas analíticas cuantitativas y las pruebas sencillas establecidas por nuestro laboratorio muestran gran correlación entre los resultados y validan la confiabilidad de las pruebas sencillas para reconocer patrones de enriquecimiento químico.

Existen una gran cantidad de técnicas analíticas aplicables y en términos generales podemos considerar que las técnicas sencillas prácticamente no requieren de inversión inicial para

su montaje, pero demandan mucho trabajo y tiempo para realizarlas. Por el contrario, las técnicas analíticas instrumentales pueden procesar en poco tiempo gran cantidad de muestras y determinar muchos elementos al mismo tiempo, pero requieren fuertes inversiones para su instalación y especialistas para su operación. Sin embargo, independientemente de la técnica analítica escogida para determinar la presencia de residuos químicos el hecho afortunado es que los residuos existen en los poros de los materiales y pueden recuperarse para obtener información sobre las actividades humanas.

En este trabajo se muestran resultados de la comparación de técnicas analíticas en el estudio de muestras de materiales porosos en general y de suelo, pisos y cerámica en particular. Todos estos resultados muestran el gran potencial de las nuevas tecnología y el que tienen los residuos químicos para informar sobre las actividades humanas que dejaron sustancias que rellenan poros vacíos y de esta manera se conservaron hasta nuestros días para informarnos sobre el uso que se dio a las superficies arquitectónicas y a los recipientes cerámicos en tiempos pasados.

SE11-10

EL LABORATORIO DE ARQUEOMETRÍA DEL OCCIDENTE (LARQUEOC), UN PROYECTO INTERINSTITUCIONAL

Robles Camacho Jasinto¹, Gogichaishvili Avto² y Corona Chávez Pedro³

¹*Instituto Nacional de Antropología e Historia*

²*Instituto de Geofísica, UNAM*

³*Instituto de Investigaciones Metalúrgicas, UMSNH*
jasinto_robles@yahoo.com

El Laboratorio de Arqueometría del Occidente (LARQUEOC) es una entidad de investigación especializada, conformada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (Centro INAH Michoacán), la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Instituto de Investigaciones Metalúrgicas-Departamento de Geología y Mineralogía) y la Universidad Nacional Autónoma de México (Instituto de Geofísica-Campus Morelia), con sede en Morelia, Michoacán. Las áreas de trabajo e interacción que incluye el LARQUEOC son básicamente la arqueología, la petrología y geoquímica, la geofísica (exploración y paleomagnetismo), la biología (paleozoología y botánica) y la restauración, recientemente incorporada. Entre las actividades motoras de este proyecto se encuentran la arqueomineralogía, aplicada a la caracterización de objetos arqueológicos o de interés histórico, así como la caracterización de especies minerales susceptibles de presentar respuesta magnética o paramagnética, útil para fechamiento por análisis paleomagnético. Como aporte a las investigaciones geoarqueológicas se pretende igualmente aportar en la determinación de fuentes geológicas de la materia prima de piezas arqueológicas o históricas, mediante el uso de técnicas petrológicas y geoquímicas. Derivado de esto último, se generarán mapas geoarqueológicos que permitirán certificar la autoctonía o aloctonía de los materiales usados por las sociedades prehispánicas en cuestión y como consecuencia redundarán en un primer intento por reconstruir, a partir de evidencias cuantificables, rutas tentativas de comercio en épocas específicas.

Otro elemento incorporado a las investigaciones del LARQUEOC es el estudio del hombre prehistórico y su interacción con el medio y otros organismos mayores. En este sentido se

ha iniciado un ejercicio de recuperación, restauración y limpieza de los restos paleontológicos de organismos mayores para su caracterización tafonómica.

Finalmente, se plantea este esquema de trabajo interinstitucional como viable para el desarrollo de proyectos que requieren de la interacción de especialistas en diferentes campos de la ciencia para realizar aportes concretos y cada vez más precisos dentro del marco de la Arqueometría en México.

SE11-11

FECHAMIENTO DE CERÁMICAS DE KLEINBETTENRAIN, KRÖNINGER, ALEMANIA, POR EL MÉTODO DE TERMOLUMINISCENCIA

Ramírez Luna Angel¹, Schaaf Peter¹ y Sperling Thomas²

¹*Instituto de Geofísica, UNAM*

²*Departamento del Medio Ambiente de Baviera, Alemania*

rangel@geofisica.unam.mx

En el ámbito de la arqueología la cerámica ha sido considerada como una fuente de información cronológica muy importante, ya que la tipología de esta es considerada como registros que llegan a ser determinantes de cada periodo cultural. Su abundancia, sus variadas formas, su composición mineralógica y estilos decorativos hacen de la cerámica un material conveniente para ser fechada por el método de termoluminiscencia.

En el año 2005 el museo alemán Vilsbiburger en colaboración con el Departamento del Medio Ambiente de Baviera realizo excavaciones en el sitio de Kleinbettenrain, lugar donde se encontró material cerámico, así como los hornos donde se presume fueron cocidas dichas cerámicas.

La técnica TL empleada para su procesamiento fue la de grano fino con un tamaño de grano entre 4 y 11 micras. La determinación de la paleodosis se calculó empleando el método aditivo para la determinación de la dosis equivalente (Q) y el método regenerativo para la determinación del factor por supralinealidad (I). Para la determinación de la tasa de dosis anual se midió las concentraciones de uranio (²³⁸U), torio (²³²Th) y potasio (⁴⁰K) en suelo y en cerámica, además de la contribución cósmica. Una vez teniendo ambos elementos (paleodosis y tasa de dosis anual) se calculo la edad de las muestras.

En este trabajo se presentan los resultados de fechamientos por termoluminiscencia de 4 cerámicas y 2 paredes de hornos de cocción. Con los resultados obtenidos se espera tener una cronología del sitio de Kleinbettenrain.

SE11-12

PALEOMAGNETIC AND ROCK-MAGNETIC STUDY ON VOLCANIC UNITS OF VALSEQUILLO BASIN: IMPLICATIONS FOR EARLY HUMAN OCCUPATION IN CENTRAL MEXICO

Gogichaishvili Avto¹, Martín Del Pozo Ana Lillian²,
Urrutia Fucugauchi Jaime² y Soler Arechalde Ana M.²

¹*Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural, UNAM*

²*Instituto de Geofísica, UNAM*

avto@geofisica.unam.mx

Alleged human and animal footprints were found within the upper bedding surfaces of the Xalnene volcanic ash layer that outcrops in Valsequillo basin, south of Puebla, Mexico (Gonzalez et al., 2005). The ash has been dated at 40 ka by means of optically stimulated luminescence analysis. This was held as new evidence that America was colonized earlier than Clovis culture (about 13.5 Ma). We carried out paleomagnetic and rock magnetic analysis of 18 Xalnene ash block and core samples collected at two distinct localities and nineteen standard paleomagnetic cores belonging to nearby monogenetic volcanoes. Our data yield evidence that both volcanic lava flow and Xalnene ash were emplaced during the Laschamp geomagnetic event spanning from about 45 to 39 ka.

SE11-13

CATÁLOGO DE VARIACIÓN SECULAR ARQUEOMAGNÉTICA PARA MESOAMÉRICA. NUEVOS DATOS DE SITIOS DEL CENTRO DE MÉXICO

Soler Arechalde Ana M., Caballero Miranda Cecilia,
Gogichaishvili Avto y Urrutia Fucugauchi Jaime

Instituto de Geofísica, UNAM

anesoler@geofisica.unam.mx

Desde 1999 el Laboratorio de Paleomagnetismo realiza muestreo exhaustivo en sitios arqueológicos de México con fines arqueomagnéticos y la construcción de la curva de Variación secular para México Prehispánico.

Se mostrarán la incorporación de los datos obtenidos durante estos años y el cambio de la curva, ya que se han realizado muestreos con estrictos controles estratigráficos y se cuenta con un mayor número de fechamientos de radiocarbono.

Los últimos datos que han sido anexados son los de Teopancazco Temporada 2005 y Tula 2008.

También se mostrará una comparación con la curva para el SW de Estados Unidos.

SE11-14

AN INTEGRATED MAGNETIC AND RAMAN SPECTROSCOPY STUDY ON SOME PRE-COLUMBIAN POTTERIES FROM MESOAMERICA (A FORMATIVE VILLAGE IN THE VALLEY OF TEOTIHUACAN)

Rodríguez Ceja María¹, Gogichaishvili Avto¹, Chauvin Annick², Morales Juan³, Ostroumov Mikhail⁴, Manzanilla Linda⁵, Aguilar Reyes Bertha¹ y Urrutia Fucugauchi Jaime¹

¹*Instituto de Geofísica, UNAM*

²*Geoscience Rennes, Université Rennes 1*

³*Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural, UNAM*

⁴*Departamento de Geología y Mineralogía, UMSNH*

⁵*Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM*

maria@geofisica.unam.mx

We report a detailed archeomagnetic and raman spectroscopy investigation on some pre-Columbian potteries from Cuanalan (a Formative village in the Valley of Teotihuacan, Central Mexico). Available radiocarbon ages vary between 2320 ±80 and 2060 ±90 BP. Continuous low-field susceptibility vs. temperature curves performed in air indicate Ti-poor titanomagnetites as magnetization carriers. Few samples, however, show two ferrimagnetic phases with Curie temperatures compatible to both Ti-poor and Ti-rich titanomagnetites. Hysteresis parameter ratios fall essentially in the pseudo-single-domain region, which alternatively may indicate a mixture of multi-domain and significant amount of single domain grains. Archeointensity values have been determined from seven pottery fragments (47 samples) out of 10 (70 samples) analyzed. Thermoremanent magnetization (TRM) anisotropy and the cooling rate effect upon TRM intensity acquisition have been investigated in all the samples. The mean archeointensity values obtained in this study range from 24.2 to 40.0 microT, with corresponding Virtual Axial Dipole Moments (VADMs) from 4.8 to 8.0 (1022 Am²). This corresponds to mean VDM value of 5.9 x 10²² Am² which is lower than present day field strength and predicted values by global models (Korte et al. 2005) and data compilation (Genevey et al. 2008).

SE11-15

ARCHEOINTENSITY DETERMINATION FROM CLASSIC AND POST CLASSIC SITES FROM CHIAPAS

Morales Juan¹, Gogichaishvili Avto¹, Acosta Ochoa Guillermo², González Moran Tomas¹, Alva Valdivia Luis M.¹, Robles Camacho Jasinto³ y Hernández Bernal Maria del Sol⁴

¹*Instituto de Geofísica, UNAM*

²*Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM*

³*Instituto Nacional de Antropología e Historia*

⁴*Instituto de Geología, UNAM*

jmorales@geofisica.unam.mx

Thirteen archeologically well controlled samples from the archeological site of Ocozocuaula, Chiapas State, were selected for paleointensity studies. Six out of thirteen yielded high quality acceptable results for the periods ranging from 100-500 and 600-900 A.D., and from 550-250 B.P. Samples mainly consist of fragments of ceramic-offerings found at different caves. Thellier-Coe method was applied to pottery fragments previously embed in salt pellets. Raw intensity

values were further corrected for cooling rate effects. Common time-consuming TRM anisotropy correction protocol was bypass by an alternative approach followed during the paleointensity experiments. Accepted paleointensity values closely follow the trend of model prediction for the past 7 millennia of CALS7K. These results, together with those of other archaeological sites in Mexico will help to improve the reference curve of the time variations of the archaeomagnetic intensity

SE11-16 CARTEL

NEW PALEOMAGNETIC DATA FROM THE HOMININ BEARING DMANISI PALEO-ANTHROPOLOGIC SITE (SOUTHERN GEORGIA, CAUCASUS)

Calvo Rathert Manuel¹ y Gogichaishvili Avto²

¹*Laboratorio de Paleomagnetismo, Universidad de Burgos, España*

²*Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural, UNAM*

mcalvo@ubu.es

The Dmanisi site has yielded human remains and lithic industry associated with Late Pliocene–early Pleistocene fauna. The site is composed of volcanogenic sediments overlying basaltic lava flows. The lithostratigraphic sequence comprises two basic depositional units: Unit A, overlying the basalt flows, and Unit B on top. A paleomagnetic and rock-magnetic study has been carried out on 106 specimens from Units A and B and the uppermost basalt flow. The lava and Unit A provide normal polarities, while reversed polarities and anomalous directions are observed in Unit B, the latter probably due to overlapping of a secondary and a primary reversed polarity component. The lower part of the section shows a clear correlation with the Olduvai subchron, and the upper levels could be as young as 1.07 Ma. As human remains were found both in units with normal and reversed polarity, different non-contemporaneous human occupations might have been possible.

SE11-17 CARTEL

ARCHEOMAGNETIC STUDY OF SOME PRE-COLUMBIAN MURAL PAINTINGS FROM TEOTIHUACAN, CHOLULA AND CHAPULTEPEC

Soler Arechalde Ana M.¹ y Gogichaishvili Avto²

¹*Instituto de Geofísica, UNAM*

²*Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural, UNAM*

anesoler@geofisica.unam.mx

An alternative way to improve the reference curve for Mesoamerica may come from the study of mural paintings. We demonstrated that many Central Mexico mural paintings are elaborated with red pigments made of hematite grains. When this pigment is applied to a wall, the grains are free to move and align themselves with the Earth's magnetic field before the paint dries. The mean directions derived from these paintings carrying the pictorial remanent magnetization (PiRM) were consistent with that of the geomagnetic field at the time of painting, known from either historical direct measurements or archeomagnetic study of well-dated volcanic deposits.

SE11-18 CARTEL

**TULA: FECHAMIENTOS ARQUEOMAGNÉTICOS.
REVISIÓN DE LOS ANTERIORMENTE OBTENIDOS Y LA
APORTACIÓN DE NUEVOS A LA CRONOLOGÍA DEL SITIO**

Martínez Miranda Vicente¹, Soler Arechalde Ana M.¹,
Gamboa Cabezas Luis M.², Getino Granados Fernando²,
Urrutia Fucugauchi Jaime¹ y Caballero Miranda Cecilia¹

¹*Instituto de Geofísica, UNAM*

²*Instituto Nacional de Antropología e Historia*

ajaw.ajaw@hotmail.com

Tula fue una gran metrópoli prehispánica que llegó a tener una extensión aproximada de 15 km² y cuyo periodo de apogeo se ubica al colapso de Teotihuacan entre 900-1150/1200 d.C..

El sitio fue estudiado previamente por D. Wolfman en 1990, utilizando fechamientos con base en estratigrafía y estilo cerámico y no a fechamientos de 14C. La mayoría de las direcciones obtenidas fueron desechadas para la construcción de su curva de variación secular de Mesoamérica, ya que las fechas no correspondían al patrón de comportamiento de una curva de variación secular (Wolfman, 1990). Lo anterior hacía muy interesante el estudio de este sitio ya que se abría la posibilidad de que los resultados o los fechamientos fueran erróneos. La obtención de nuevos fechamientos mediante 14C dentro del sitio, con estricto control estratigráfico y de muestras arqueomagnéticas en idénticos contextos la permitiría discriminar entre las dos opciones.

Los resultados de este estudio serán presentados y discutidos.

SE11-19 CARTEL

**CONTENIDO DE MERCURIO TOTAL EN HUESOS
DE INDIVIDUOS PREHISPÁNICOS RESCATADOS
DEL SITIO ARQUEOLÓGICO DE TOLUQUILLA, QRO.**

Hernández Silva Gilberto¹, Scharek Péter², Bartha Andrés²,
Mejía Pérez Campos Elizabeth³, Herrera Muñoz Alberto³,
Tullner Tibor², Mercado Sotelo Italia y Vassallo Morales Luis¹

¹*Centro de Geociencias, UNAM*

²*Geological Institute of Hungary*

³*Instituto Nacional de Antropología e Historia*

ghsilva@geociencias.unam.mx

El cinabrio ha sido utilizado por la sociedad prehispánica desde el siglo IV de nuestra era, en la región de Ranas y Toluquilla, Qro. (Herrera, 1995). Desde tiempos remotos ha sido empleado como pigmento para sus ceremonias, encerados domésticos y adornos en edificaciones; su comercio con los pueblos mesoamericanos jugó un papel importante por su gran demanda (Mejía, 2005). Al momento de comenzar su explotación, dio inicio su liberación al medio ambiente. Por otro lado, el intemperismo, fenómeno permanente, se encuentra asociado a procesos naturales como la erosión, lixiviación, oxidación, transporte, depositación, etc., poniendo a disposición del hombre cationes, que pueden ser asimilados por inhalación, contacto directo o ingestión a través de la cadena trófica. Estos mecanismos han operado en tiempos pasados y actuales (Pyatt et al., 2005). El mercurio persiste en el ambiente durante decenas o miles de años, aún después de haber cesado su explotación (Parsons y Percival, 2005). Los

tejidos calcificados como dientes y huesos, son más resistentes a la descomposición y pueden preservar su composición química original por largos periodos de tiempo (Appelquist, et al., 1984; Budd et al., 2000); estos pueden reflejar la ingestión histórica y depositación directa a través de la corriente sanguínea, acumulándose en huesos (Outridge, 2005). El mercurio se caracteriza por su bioacumulación y biomagnificación en la cadena trófica (Atwell et al., 1998). El objetivo de este estudio es determinar si hubo acumulación de mercurio total en huesos de individuos prehispánicos rescatados por Mejía (1995) del sitio arqueológico de Toluquilla, Qro. Para ello se tomaron muestras de diente, cráneo y fémur de 23 individuos; 15 de ellos, provenientes de un mismo entierro. Se les determinó Hg total, mediante una digestión ácida en un horno de microondas y el uso de un ICP-MS para establecer sus concentraciones. Se aplicó la prueba estadística ANOVA, para determinar en qué parte del esqueleto hubo una mayor concentración. Asimismo se discute una comparación de las concentraciones halladas en estos individuos con respecto a otras referencias.

Apoyo PAPIIT-116806

SE11-20 CARTEL

**EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS DE
ACTIVIDAD SÍSMICA EN LOS SISTEMAS DE
FALLAS PATZCUARO ACAMBAY, MÉXICO**

Guarduño Monroy Victor Hugo, Israde Alcantara
Isabel y Hernández Madrigal Víctor Manuel

Departamento de Geología y Mineralogía, UMSNH

vgmonroy@zeus.umich.mx

Las evidencias de movimientos cosísmicos a lo largo de las fallas E-O del sistema Pátzcuaro-Acambay han sido observadas con datos tectónicos, morfológicos, morfoestructurales y de eventos sísmicos recientes. Sin embargo el centro de México ofrece sitios arqueológicos que han sido afectados por eventos sísmicos históricos que muestran una clara ruptura cosísmica de algunos de los segmentos en estudio. De oriente a poniente la primera evidencia la encontramos en el segmento de falla denominado de Araro, dicho segmento está relacionado con un levantamiento de más de 20m de una secuencia lacustre de aproximadamente 7m de espesor con diferentes niveles de limos arcillas y depósitos de mezcla caracterizados como un posible deslizamiento subacuático. Todos los estratos son ricos en cerámica prehispánica y carbón del posible periodo posclásico. En la ciudad de Morelia se estudiaron algunas excavaciones realizadas para la construcción de viviendas a lo largo de la falla La Paloma, en este segmento se observó un suelo rico en cerámica prehispánica del periodo postclásico afectado por dos tipos de eventos geológicos, por un lado ellos están desplazados por una falla de tipo normal con un desplazamiento de 40 a 60cm, en otros sitios dichos suelos históricos están cubiertos por grandes flujos de detritos y de lodo que responden a la inestabilidad de la falla La Paloma. Al norte de la ciudad de Morelia se encuentra lo que se ha denominado falla de Tarímbaro, es un segmento claramente E-O con morfologías que denotan un salto real de más de 50m. Este segmento de falla corta a las lavas de Las Tetillas y del Quinceo dentro de las cuevas se han reportado impresiones en sus lavas de mazorcas de maíz con edades menores a 3000 años. Con esta evidencia se justifica un rompimiento cosísmico dentro del Holoceno. En productos piroclásticos provenientes de estos dos aparatos se encontraron fragmentos de cerámica relacionada a culturas pre Colombinas, estos productos piroclásticos que

hemos denominado como "Alegría" están desplazados por el fallamiento E-O. En la margen sur del lago de Pátzcuaro y más precisamente en la exisla de Jarácuaro se encontraron sedimentos lacustres ricos en cerámica del periodo clásico y posclásico afectados por una falla normal con un desplazamiento cosísmico de unos 40cm. En la Ciénaga de Zacapu se han encontrado secuencias lacustres arcillosas y limosas que alternan con cenizas volcánicas oscuras y blancas, las cuales se encuentran afectadas por estructuras formadas durante procesos de licuefacción seguramente generados durante un evento sísmico superior a 5 grados.

SE11-21 CARTEL

ABSOLUTE GEOMAGNETIC INTENSITIES FROM PORTUGUESE POTTERIES

Hartmann Gelvam¹, Trindade Ricardo¹ y Gogichaishvili Avto²¹*Departamento de Geofísica, Instituto de Astronomía, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, Brazil*²*Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural, UNAM*

avto@geofisica.unam.mx

Geomagnetic field variations at archeomagnetic timescales can be obtained from radiometrically dated heated structures and archeological potsherds. Here, we present the first archeointensity results obtained from 1550 to 1750 AD on Portuguese ceramics collected at Brazilian archeological sites. The results are compared to those obtained from Western Europe and currently available geomagnetic field models. Continuous thermomagnetic and IRM acquisitions curves indicate that Ti-poor titanomagnetite is responsible for the remanence in these ceramic fragments. Five fragments (24 samples) out of twelve analyzed yielded reliable intensity estimates. The raw archeointensity data were corrected for TRM anisotropy and cooling rate effect. The mean dipole moments are obtained for three different age intervals: 1550±30 AD, 1600±30 AD and 1750±50 AD. Average, mean intensities varies from 37.9±4.1 microT up to 54.9±7.7 microT in agreement with the previously reported data for 1550 AD and 1750 AD. Relatively weaker values are obtained however for 1600 AD ceramics.

SE11-22 CARTEL

EVIDENCIAS DE CAMBIO EN EL USO DE MATERIA PRIMA PARA LAPIDARIA RITUAL Y ORNAMENTAL EN EL OCCIDENTE MESOAMERICANO

Robles Camacho Jasinto, Sánchez
Hernández Ricardo y Olivares Morales Arturo*Instituto Nacional de Antropología e Historia*

jasinto_robles@yahoo.com

El uso de rocas y minerales para la elaboración de piezas arqueológicas en Mesoamérica fue variado y se pueden encontrar especímenes minerales de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Estos elementos culturales son en términos generales los más resistentes al intemperismo, por lo que es posible deducir a partir de su presencia, pasajes de la historia precolombina. De este modo, y a diferencia de lo que pudiera pensarse, simultáneamente a la integración de la sociedad olmeca (1200-300 a.C.) en la planicie costera del Golfo de México, el occidente ya mostraba formas de organización

social, con redes de comercio que les comunicaban hasta Centroamérica y probablemente con localidades proveedoras de materia prima mineral desde la Sierra Madre Occidental y del sur de Guerrero-Michoacán-Colima-Jalisco, a lo largo de la costa del Océano Pacífico. Las evidencias minerales en lapidaria del sitio El Opeño (1500-1000 a.C.; Jacona, Mich.) como jadeíta, onfacita, crisoprasa, caolinita, malaquita, pirita, magnetita, hematita así lo indican. En sitios arqueológicos más recientes como Tingambato, Zacapu, en Michoacán y El Histle en Jalisco (300-600? d.C.) se ha encontrado un cambio o preferencia por materiales como la amazonita, con disminución gradual de piezas elaboradas en jade, cuarcita o caolinita. Asimismo, se reconoce una etapa posterior a los 600 d.C. y hasta el siglo X, donde existió una interacción interesante entre amazonita y turquesa. Sitios como Huandacareo, Tres Cerritos, Michoacán y La Higerita en Jalisco así lo evidencian. Finalmente, una amalgama de los diferentes materiales empleados a lo largo de la historia del occidente mesoamericano puede verse en el sitio de Tzintzuntzan, Michoacán, uno de los tres pilares del Reino Purhépecha hasta la llegada de los españoles. Esto último también es una muestra de la reutilización de los materiales de valor religioso, como lo fueron las rocas y minerales verdes en Mesoamérica.

SE11-23 CARTEL

PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LAS CERÁMICAS PRE-COLOMBINAS DEL OCCIDENTE DE MÉXICO

Aguilar Reyes Bertha¹, Gogichaishvili Avto¹, Morales
Juan¹, Robles Camacho Jasinto² y Oliveros Arturo³¹*Instituto de Geofísica, UNAM*²*Instituto Nacional de Antropología e Historia*³*Colegio de Michoacán, A.C.*

baguilar@geofisica.unam.mx

La cerámica y objetos derivados contienen partículas magnéticas y adquieren una remanencia en algunos tiempos específicos, dependiendo de la dirección e intensidad del Campo Magnético de la Tierra. El tiempo de adquisición de la magnetización remanente puede ser determinado, al comparar los parámetros magnéticos de los materiales provenientes de un sitio arqueológico con un registro ya fechado del campo magnético del pasado en la misma región.

El objetivo principal de este trabajo es contribuir a la cronología relativa y absoluta de la región del Occidente de México, en el intervalo de tiempo aproximado 900 a. C. - 1500 d.C., mediante la realización de mediciones sistemáticas de archeointensidades en algunos sitios arqueológicos bien conocidos : El Opeño, (1500-900 a.C.), Chupícuaro (300 a.C.- 200 d.C.), Loma Alta (200-400 d.C.), Jarácuaro (400-700 d.C.), Tingambato, (700-900 d.C.), Urichu, (900-1200 d.C.), Purhépecha, (1200-1521 d.C.). Nuestra estrategia de muestreo está guiada en gran medida por los numerosos estudios realizados por los colegas de INAH – delegación Michoacán.

SE11-24 CARTEL

**LA NUEVA CRONOLOGÍA DE XOCHICALCO.
UNA APORTACIÓN DEL ARQUEOMAGNETISMO**

Orea Aida, Soler Arechalde Ana M., Caballero
Miranda Cecilia y Urrutia Fucugauchi Jaime

Instituto de Geofísica, UNAM

anesoler@geofisica.unam.mx

Xochicalco es una de los grandes sitios del Epiclásico que floreció con la caída de Teotihuacan, es considerado ciudad-Estado, esto es centro urbano con fuerte presencia militar y profunda estratificación social (Garza T y González C, 1995). Es una ciudad fortificada con circulación interna controlada. El desarrollo y repentino abandono de Xochicalco se dio entre el 700 y el 900 dC. Rastros de incendio, hallazgo de objetos suntuarios fragmentados y dispersos, como también el abandono de todo tipo de objetos en habitaciones, llevan a pensar que el fin de Xochicalco fue violento, con un gran saqueo e incendio (Garza T y González C, 1995).

En 1999 se tomaron las primeras muestras para arqueomagnetismo con Y. Hueda (ENAH), D. Tarling (U. de Plymouth) y A. Soler (UNAM), los resultados indicaron fechas que no coincidían con los períodos de ocupación. Nuevos fechamientos de radiocarbono y la revisión de los previos mostró que las fechas arqueomagnéticas correspondían con estos nuevos resultados por lo que se han llevado ya tres nuevas campañas de muestreo 2004, 2005 y 2007.

Una recopilación de los datos obtenidos así como también los resultados de la última campaña serán presentados.

SE11-25 CARTEL

**ARQUEOMAGNETIC STUDY OF QUIAHUIZTLAN
(VERACRUZ STATE, MEXICO): 900 TO 1521 A.D.**

López Tellez Juan Manuel¹, Aguilar Reyes Bertha¹, Morales
Juan¹, Calvo Rathert Manuel² y Urrutia Fucugauchi Jaime¹

¹*Instituto de Geofísica, UNAM*

²*Laboratorio de Paleomagnetismo, Universidad de Burgos, España*

avto@geofisica.unam.mx

The archaeological site of Quiahuiztlan is located in the central zone of the coast of the Gulf of Mexico, Veracruz State, Mexico. This place presents cultural vestiges, that ties to the central Totonacapan. Quiahuiztlan acted like a city-cemetery-fortress with inter-communitarian relationships with groups of the central coastal Totonacapan (900 A.D. - 1521 A.D.). It was, also, one of the first human assents of importance known by Spaniards at their arrival to American territory. Our absolute intensity results indicate that field strength varried from $(34.2 \pm 0.6$ to $62.4 \pm 0.9)$ microT. Corresponding virtual axial dipole moments (VADM) range from 5.7 to 10.0×10^{22} Am². In absence of a local archeointensity reference curve, we used recently reported global intensity variation curves for the last 7 millennia and curves from Mesopotamia, North America and South America for dating purposes.

SE11-26 CARTEL

**RAMAN SPECTROSCOPY RESULTS
OF ANCIENT GUATEMALA POTTERY**

Bernal Maria del Sol Hernández¹, Ostroumov Mikhail², Alva
Valdivia Luis M.³, Gogichaishvili Avto³ y Morales Juan³

¹*Instituto de Geología, UNAM*

²*Departamento de Geología y Mineralogía, UMSNH*

³*Instituto de Geofísica, UNAM*

msol@geologia.unam.mx

We present Raman spectroscopy results of an investigation on 10 Ancient Guatemala pottery fragments from 900 BC to 200 AD in order to better characterize the magnetic mineralogy contained in the samples to help to select those samples more suitable for archeointensity determination. A comparison of these results against those obtained by rock magnetic properties experiments is presented.

SE11-27 CARTEL

**APLICACIÓN DE LA ISOTOPÍA DE ESTRONCIO
EN EL ESTUDIO DE MOVILIDAD HUMANA EN EL
BARRIO TEOTIHUACANO DE TEOPANCAZCO**

Lailson Tinoco Becket¹, Schaaf Peter²,
Manzanilla Linda³ y Solís Pichardo Gabriela⁴

¹*Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM*

²*Instituto de Geofísica, UNAM*

³*Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM*

⁴*Instituto de Geología, UNAM*

becketlailson@hotmail.com

Los estudios arqueológicos son indispensables para discernir el comportamiento humano del pasado. Sin embargo; la disciplina arqueológica requiere del apoyo de otras ciencias para el enriquecimiento y obtención de información más precisa. En especial las ciencias de la Tierra juegan un papel muy importante en el análisis de evidencia humana del pasado en cuestión tanto de conceptos como de técnicas. Dentro de estas disciplinas, la aplicación de la isotopía de estroncio (Sr) es una herramienta útil, como trazador geoquímico para estudios de migración humana. Se lleva a cabo realizando una comparación entre la relación isotópica de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr en los molares y huesos humanos respecto a la relación isotópica de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr de un suelo en particular, lo cual está en función de la movilidad del individuo mientras se encontraba vivo. La relación isotópica de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr en los molares y huesos presenta un comportamiento diferente: los molares conservan el valor de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr de la infancia del individuo, mientras que los huesos conservan el ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr de los últimos años de vida. Es posible obtener esto gracias a que por medio del aporte de estroncio en los suelos y en las plantas, este puede llegar al organismo humano, donde es sustituido por calcio en los minerales del tejido óseo. La clave del método es obtener compatibilidad en las firmas isotópicas del individuo en estudio con la información edafológica disponible que nos pueda hablar de su localidad de origen.

Se aplicó esta técnica a un total de cinco entierros pertenecientes al barrio teotihuacano de Teopancazco, donde se midieron las relaciones isotópicas de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr de esmaltes de los molares, así como de fragmentos de fémur y cráneo. De

todos los cráneos, vértebras y fémures analizados se encontró una correspondencia en sus valores isotópicos de estroncio, con variaciones mínimas. Solamente un individuo fue identificado como local al concordar la isotopía del molar con la de sus huesos. Las diferencias isotópicas de Sr entre molares y huesos de los demás individuos hace pensar que fueron migrantes.

Paralelamente se tomaron muestras de suelos de diferentes sitios arqueológicos de periodo Clásico en las regiones de Veracruz, Puebla y Tlaxcala. La finalidad es poder comparar la isotopía de los individuos con las de sus probables lugares de origen y así intentar obtener información respecto a la movilidad de los individuos y el origen geográfico de los mismos. En adición, con éstos valores de suelos se contribuye a la base de datos disponibles para México.

SE11-28 CARTEL

DEPOSITOS DE TSUNAMI LIGADOS AL SISMO DE 1858 EN EL SUR DEL LAGO DE PÁTZCUARO, MICH., MÉXICO

Garduño Monroy Victor Hugo¹, Soria Caballero Diana¹, Rodríguez Alejandro², Rodríguez Pascua Miguel Angel³ y Israde Alcantara Isabel¹

¹*Instituto de Investigaciones Metalúrgicas, UMSNH*

²*Instituto de Geofísica, UNAM*

³*Instituto Geominero de España*

vgmonroy@zeus.umich.mx

El lago de Pátzcuaro es una porción del Cinturón Volcánico Mexicana que se ha formado por procesos tectónicos y volcánicos que han generado un lago muy sensible a cualquier tipo de cambio en su entorno. Hasta ahora sus sedimentos han registrado la historia del Pleistoceno Holoceno y en ellos a través de estudios de Paleolimnología, Estratigrafía, Sedimentología y Micropalantología estamos reconociendo eventos excepcionales que cambiaron sus condiciones de depósito y su geometría.

En varios pozos realizados en la isla de Jarácuaro se reconocieron tres grandes unidades:

1. Depósitos lacustres que se intercalan con depósitos de cenizas volcánicas de colores oscuros y blancos. Todos ellos muy deformados pero que su última parte es más visible la deformación por fallas normales.

2. Un depósito de arenas, bloque de rocas volcánicas mezclados con restos de cerámica prehispánica y cuya base es muy erosiva.

3. Sedimentos de un lago muy arcilloso con sedimentos muy oscuros.

Los depósitos de arenas con mezclas de fauna pelágica y costera del lago y que además contiene cerámica prehispánica se han relacionado con los depósitos de un tsunami que fue descrito durante el sismo de 1858 y que destruye más de 120 casas de adobe en el sur del lago.

Estudios sedimentológicos geoquímicos y micropalantológicos corroboran que en esta secuencia se encuentran ambientes mezclados del lago, poniendo en evidencia un evento mayor en la dinámica del lago.

