

LA INVESTIGACIÓN INTERNACIONAL SOBRE PALEOPEDOLOGÍA: UNA VISIÓN DESDE MÉXICO DURANTE EL “VI INTERNATIONAL SYMPOSIUM AND FIELD WORKSHOP ON PALEOPEDOLOGY”

Jaime Urrutia-Fucugauchi¹, Elizabeth Solleiro-Rebolledo², Sergey Sedov² y Jorge Gama-Castro²

¹ Laboratorio de Paleomagnetismo, Instituto de Geofísica, UNAM
Delegación Coyoacán, 04510, D.F., México

² Departamento de Edafología, Instituto de Geología, UNAM
Delegación Coyoacán, 04510, D.F., México

El VI Simposio Internacional sobre Paleopedología (VI International Symposium and Field Workshop on Paleopedology) se realizó en nuestro país entre el 6 y el 13 de octubre. El simposio forma parte de los eventos académicos regulares, de la Comisión de Paleopedología de la Asociación Internacional del Cuaternario (International Quaternary Association, INQUA). Durante los últimos 4 años, el Simposio de Paleosuelos se ha llevado a cabo ininterrumpidamente en Rauischholzhausen/Alemania (1997), Lanzhou/China (1998), Suzdal/Rusia (2000) y Texcoco/México (2001). En este último, el simposio fue apoyado por la Universidad Nacional Autónoma de México, la Academia de Ciencias del Tercer Mundo (TWAS), el Colegio de Postgraduados campus Montecillo, el Gobierno del Estado de Tlaxcala, el Programa Internacional de la Geosfera y Biosfera (International Geosphere and Biosphere Program, IGBP) a través del programa sobre Cambios Globales del Pasado (Past Global Changes, PAGES) e INQUA. Los líderes del evento fueron el Prof. Arnt Bronger, presidente de la Comisión de Paleopedología (INQUA), el Dr. Jaime Urrutia Fucugauchi y la Dra. Elizabeth Solleiro Rebolledo, quienes fungieron como presidente y secretaria del Simposio, respectivamente.

Los estudios sobre los paleosuelos constituyen una de las componentes mayores de las investigaciones sobre los cambios tanto ambientales como climáticos, y sobre el desarrollo sustentable de la sociedad en un amplio intervalo de escalas espaciales y temporales.

El simposio fue inaugurado por el Gobernador del Estado de Tlaxcala Dr. Alfonso Sánchez Anaya. La ceremonia fue también presidida por funcionarios del Colegio de Postgraduados y de la UNAM, así como por el comité organizador del evento. El Simposio formó parte de los eventos académicos de la conmemoración del 450 aniversario de la Universidad Nacional.

Las sesiones técnicas se realizaron del 8 al 11 de octubre en el Colegio de Postgraduados, campus Montecillo, y las sesiones de campo se realizaron antes, durante y después del simposio. En su intervención el Dr. Sánchez Anaya enfatizó la importancia de continuar e incrementar los estudios sobre los suelos en nuestro país y comentó sobre los numerosos problemas

relacionados al uso intensivo, erosión, desertificación, etc., que amenazan este recurso natural, indispensable para el desarrollo del país.

Los estudios sobre paleopedología son de carácter multi- e interdisciplinario, lo cual se reflejó en las ponencias y en la organización de las sesiones técnicas. Las sesiones abarcaron una variedad de temas, tales como:

Sesión 1. Secuencias de paleosuelos y sedimentarias (loess, aluviales, lacustres, volcánicas, etc.) como registros de cambios ambientales en el Pleistoceno y Holoceno. En esta sesión se presentaron trabajos sobre el uso de paleosuelos como herramientas de interpretación paleoambiental. En este campo destacan las contribuciones al entendimiento del cambio climático en las secuencias loess-paleosuelos del centro y este de Europa, así como de la región sudamericana. Recientemente, se han incorporado al estudio paleoambiental, las secuencias volcánicas y de paleosuelos. En este contexto destaca la participación de México, que cuenta con amplio registro de paleosuelos en las zonas volcánicas de la Faja Volcánica Transmexicana.

Sesión 2. Propiedades magnéticas de paleosuelos y sedimentos Cuaternarios y pre-Cuaternarios como indicadores paleoclimáticos. Este tema, aunque controvertido, ha derivado en estudios serios de las secuencias de paleosuelos. Los resultados analizados son interesantes en el sentido de que aportan información adicional que permiten una correlación de las secuencias, sobre todo en las zonas de paleosuelos derivados de materiales volcánicos.

Sesión 3. Paleopedología, arqueología y fechamiento de paleosuelos. Evidencias paleopedológicas de cambios ambientales inducidos por actividad humana. Paleopedología aplicada. En estas sesiones se presentaron interesantes trabajos sobre las evidencias de la actividad humana en tiempos pasados. Asimismo, se contó con interesantes contribuciones sobre la paleopedología aplicada en el campo de construcción de carreteras, movimientos de masa e inestabilidad de taludes.

Sesión 4. Biomorfos (polen, fitolitos, macro-restos) en paleosuelos. Investigaciones y problemas de interpretación. Apoyando a las investigaciones de paleosuelos, se encuentra el estudio de los macro-restos, el cual permite obtener información sobre la vegetación y, en consecuencia, sobre el clima de una región.

Sesión 5. Modelos poligenéticos de pedogénesis para el Cuaternario y pre-Cuaternario. Durante esta sesión se discutieron nuevos métodos de evaluación del intemperismo de los minerales primarios y modelos sobre procesos pedogenéticos en diferentes regiones.

Todas estas sesiones tuvieron un alto nivel académico y la discusión que se generó sobre los diferentes tópicos fue nutrida y propició a llegar a conclusiones importantes sobre las futuras líneas de investigación en paleosuelos. La interpretación paleoambiental es, sin duda, una de las principales aplicaciones, sin embargo, debe comprender cuestiones como la variabilidad espacial y temporal de los suelos, las limitaciones y posibilidades de las herramientas de interpretación (propiedades magnéticas, macro-restos, propiedades físicas y químicas, etc.), el uso de nuevas tecnologías, entre otras.

Durante las excursiones de campo, se tuvo una discusión amplia con los participantes, sobre la interpretación paleoclimática de las secuencias tefra-paleosuelos del centro de México. La primera excursión, llevada a cabo los días 6 y 7 de octubre, incluyó visitas a las secuencias de paleosuelos y depósitos volcanoclasticos en la región del Nevado de Toluca, iniciando con un recorrido desde el cráter del volcán (4632 m s.n.m) hacia las laderas del flanco norte. Durante este recorrido se observaron los suelos que actualmente se están desarrollando sobre los depósitos de pómez de la Pómez Toluca Superior (edad de 1,600 años A.P.) a altitudes entre 3800 y 4100 m. Los paleosuelos fueron observados, en dos secciones. Una localizada en el Arroyo la Cieruita, flanco norte y la segunda hacia el noreste, cerca del Zoológico de Zacango. En estas dos localidades se presenta una secuencia de 7 paleosuelos sepultados por material volcánico (PT1-PT7). El primer paleosuelo (PT1) fue originado durante el Pleistoceno Superior, en el periodo comprendido entre 24,000 y 11,000 años. Este paleosuelo difiere del resto de la secuencia, porque no presenta horizontes orgánicos de color negro, muy característico de los paleosuelos subyacentes. Los siguientes tres paleosuelos (PT2, PT3, PT4) poseen tales horizontes orgánicos, negros, propiedad que permite distinguirlos con mucha claridad en el campo, y trazarlos lateralmente sin mucha dificultad. Cada paleosuelo se encuentra separado, uno de otro, por materiales volcánicos, flujos de pómez, bloques y cenizas. PT2, PT3 y PT4 se formaron hace aproximadamente 29,000, 37,000 y 45,000 años (Sedov *et al.*, 2001). Los paleosuelos más antiguos, PT5-PT7, tienen características diferentes a la de los anteriores, son de color pardo y no cuentan con horizontes orgánicos, siendo muy ricos en arcilla. Entre cada paleosuelo, no es posible distinguir el material volcánico que les dio origen, con tanta facilidad como en los paleosuelos más jóvenes. La interpretación paleoambiental de

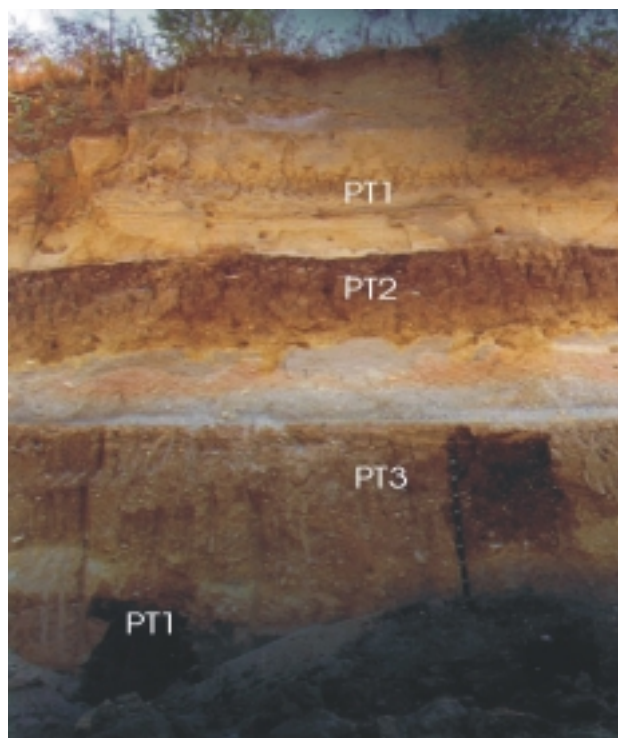


Foto 1. Paleosuelos del Nevado de Toluca en Zacango, en donde se aprecia la secuencia PT1-PT4 entre capas de materiales volcánicos.

la secuencia es que los suelos PT2-PT7 reflejan condiciones de climas húmedos, bajo ecosistemas forestales, principalmente, mientras que PT1 fue formado en condiciones ligeramente más secas, sin llegar a evidenciar climas áridos.

La excursión durante el simposio se concentró en la zona del ex-lago de Texcoco, dentro de la cuenca de México. En primer lugar se observó un perfil de suelo, desarrollado sobre sedimentos lacustres, los cuales se han mezclado con cenizas volcánicas que, al alterarse, han formado minerales muy especiales, de tal forma que el suelo posee también características particulares. La que más destaca es su extraordinaria capacidad de retención de agua de hasta 3.5 veces su peso (Oleschko *et al.*, 2000), a tal punto que el material adquiere una consistencia similar al jabón, de ahí el nombre que se le ha dado «jaboncillo». Después de ver este interesante perfil, la excursión concluyó con la visita a la zona arqueológica de Teotihuacan, en donde los participantes tuvieron la oportunidad de deleitarse con las muestras de esta cultura.

La excursión del 12 y 13 de octubre se concentró en los suelos modernos de la Sierra Nevada y las secuencias de paleosuelos de Tlaxcala. La región tiene una larga historia de asentamientos agrícolas, que se extiende a la fase Tzompantepec entre el 1600 y 1200 antes de Cristo y que incluye periodos de gran desarrollo con sistemas de irrigación y producción agrícola, como los ocurridos en las fases Texoloc (800 y 400/300 años antes de Cristo) y Tezoquipan (400/300 años antes de Cristo y 100 después de Cristo). Los suelos que se observaron en la Sierra Nevada, son producto de los procesos que actualmente inciden

en la zona, por lo que se denominan como suelos modernos. Por otro lado, también se visitaron dos secuencias de paleosuelos, expuestas en dos barrancas: la Barranca de Tlalpan y la Barranca del Mamut (San Tadeo Huiloapan). La primera de ellas comprende siete paleosuelos con un espesor total de más de 15 m, sepultados por un suelo moderno, del Holoceno, el cual posee restos de cerámica y artefactos prehispánicos. Los paleosuelos se han agrupado en tres unidades morfológicamente diferentes: la unidad gris, localizada debajo del suelo moderno, constituida por dos paleosuelos TX1 y TX2; la unidad parda, compuesta por tres paleosuelos TX3-TX5; y la unidad roja, con dos paleosuelos más, TX6 y TX7. Estas unidades comprenden un intervalo de edad de casi 100,000 años. Todos estos suelos se encuentran separados por materiales volcánicos parcialmente cementados, a los que se les ha denominado como tepetates. En la Barranca del Mamut, la secuencia no se encuentra tan desarrollada, comprendiendo solamente el suelo moderno y la unidad gris. Sin embargo, en esta unidad TX1 es más profunda. Al igual que en el caso del Nevado de Toluca, la interpretación paleoambiental de la secuencia es que los suelos reflejan condiciones de climas húmedos, bajo ecosistemas forestales, principalmente.

Esta última excursión culminó con una cena de despedida a los participantes, en donde pudieron disfrutar de la gastronomía tlaxcalteca y música mexicana.

En el Simposio participaron investigadores y estudiantes graduados de varios países y se presentaron y discutieron estudios de paleosuelos de Alemania, Argentina, Austria, Chile, Estados Unidos, Italia, Nicaragua, Reino Unido, Rusia, Suiza, Uruguay, Yugoslavia y México. Los resúmenes de las ponencias y las descripciones de las tres excursiones pueden ser consultadas en dos publicaciones del Simposio. Algunos de los estudios se publicaran posteriormente en un volumen especial editado como parte de las actividades del comité internacional de paleopedología.

REFERENCIAS

- Oleschko, K, Figueroa, S.B., Miranda, M.E. Vuelvas, M.A. and Solleiro-Rebolledo, E., 2000. Mass fractal dimensions and some selected physical properties of contrasting soils and sediments of Mexico. *Soil & Tillage Research*, 55: 43-61.
- Sedov, S., Solleiro-Rebolledo, E., Gama-Castro, J.E., Vallejo-Gómez, E. and González-Velázquez, A., 2001. Buried paleosols of Nevado de Toluca: an alternative record of Late Quaternary environmental change in central Mexico. *Journal of Quaternary Science* 16(4): 375-389.



Foto 2. Foto del grupo participante de la excursión a Tlaxcala (Barranca del Mamut), durante el último día del simposio.