

FAMSI © 2005: Cameron L. McNeil

Investigación Paleobotánica en Copán, Honduras

Traducido del Inglés por Alex Lomónaco

Por favor no usar las figuras o cuadros contenidas en este informe sin permiso del autor.



Año de Investigación: 2002

Cultura: Maya

Cronología: Preclásico y Clásico

Ubicación: Copán, Honduras

Sitios: El Paraíso, Petapilla, y Las Sierras

Tabla de Contenidos

[Resumen](#)

[Abstract](#)

[Metas de la Investigación Paleobotánica en Copán](#)

[Extracción de Columnas Sedimentarias](#)

[Metodología](#)

[Extracción de Columnas Sedimentarias de las Lagunas](#)

[Análisis de muestras de polen fósil](#)

[Resultados Preliminares](#)

[La Laguna de Petapilla](#)

[Tierra Blanca Joven](#)

[Lagunas en el Pueblo de Las Sierras](#)

[Laguna Cercana a La Laguna, en las Afueras de El Paraíso](#)

[Conclusiones](#)

[Agradecimientos](#)

[Lista de Figuras](#)
[Referencias Citadas](#)

Resumen

Los fondos de FAMSI fueron utilizados para fechar mediante la espectrometría por aceleración de masas, (*Accelerator Mass Spectrometry, AMS*) las columnas de sedimento obtenidas de tres superficies de agua en la red de drenaje de Copán, y para el análisis comparativo de una capa de tefra obtenida de una de las columnas de sedimento. Las columnas de sedimento obtenidas de las dos superficies de agua, Petapilla y Las Sierras, contienen registros de polen que abarcan los períodos Preclásico y Clásicos. Los sedimentos provenientes de la base de una tercera columna extraída de una laguna cerca de El Paraíso dieron como resultado una fecha moderna.

Abstract

A grant from the Foundation for the Advancement of Mesoamerican Studies, Inc., (FAMSI), was used to fund Accelerator Mass Spectrometry dating of sediment cores recovered from three bodies of water in the Copán Valley and the adjoining area of El Paraíso, and for comparative analysis of a tephra layer recovered from one of the sediment cores. Sediment cores from two of these bodies of water, Petapilla and Las Sierras, contain pollen records covering the Preclassic and Classic periods. Sediment from the base of a third core extracted from a laguna near El Paraíso had a modern date.

Entregado el 5 de octubre del 2003 por:
Cameron L. McNeil
cameronlm@yahoo.com

Metas de la Investigación Paleobotánica en Copán

La investigación enfocada en la recolección y análisis de columnas de sedimento del Valle de Copán comenzó en el año 2001. La meta principal de este proyecto era la recuperación de al menos una columna sedimentaria que abarcara los períodos Preclásico a Clásico Temprano. La información sobre el entorno ecológico del valle en el momento de la llegada de los mayas intentaba definir el contexto ambiental de las construcciones que fueron puestas al descubierto por el Programa Acrópolis Temprana

de Tikal (*Early Copán Acropolis Program, ECAP*) del Museo de la Universidad de Pennsylvania, dirigido por Robert Sharer. A pesar de los intentos realizados por anteriores proyectos, no había sido posible recuperar hasta el momento una columna de sedimento que se extendiera a lo largo del Clásico y que contuviera polen en buen estado de preservación.

En 2001 se extrajeron columnas sedimentarias de seis masas de agua. Una sección de sedimento de una columna extraída de la ciénaga de Petapilla fue enviada a Beta Analytic, donde se definió que tenía una fecha para el 900-790 a.C. calibrada. (Todas las fechas radiocarbónicas se reportan como el rango calibrado 2 sigma, utilizando el INTCAL 98 [Stuiver y van der Plicht 1998]). Se buscó apoyo financiero para cubrir el ulterior fechamiento de la columna sedimentaria de Petapilla y de otras dos. Más tarde, FAMSI aprobó el uso de fondos para analizar un estrato de ceniza volcánica hallado en la columna de sedimentos de Petapilla.

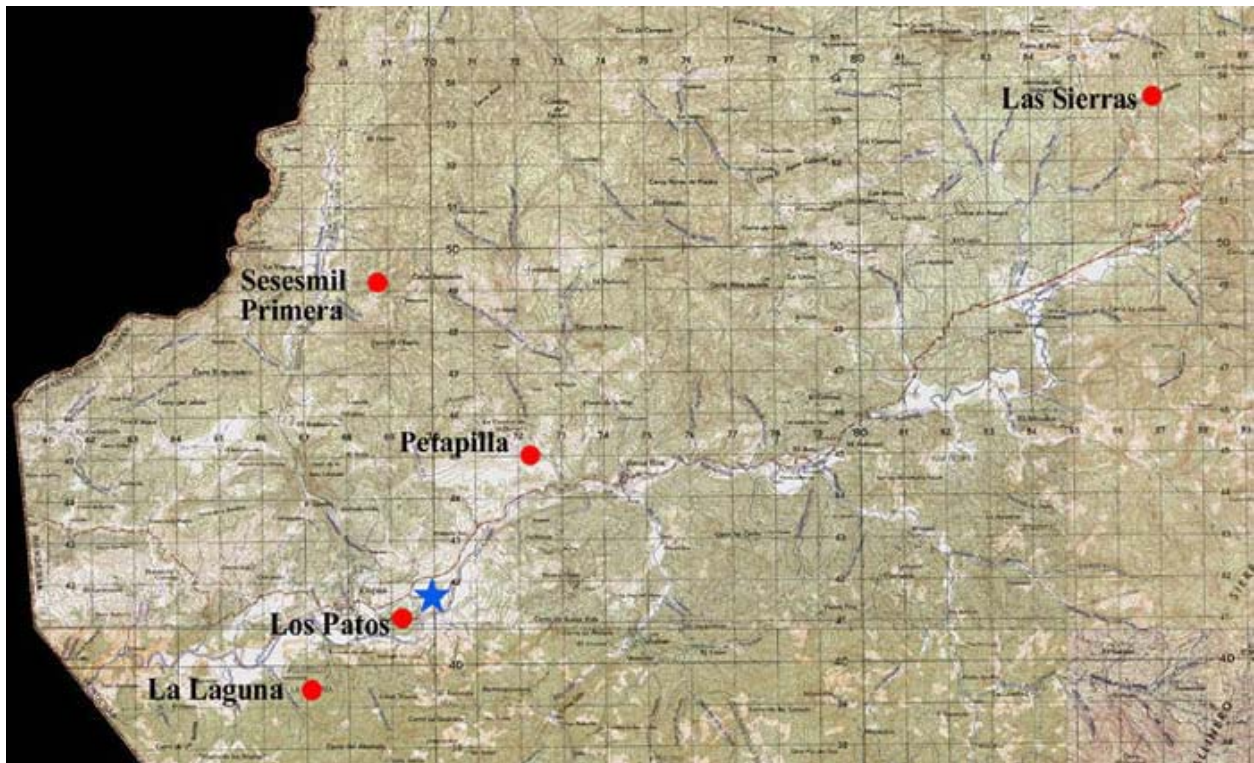


Figura 1. Localización de cinco masas de agua del Valle de Copán en las que se hicieron sondajes para obtener muestras de sedimento.

Extracción de Columnas Sedimentarias

Se extrajeron columnas sedimentarias de cinco masas de agua situadas en el Valle de Copán (la laguna de Petapilla, la laguna de Las Sierras, la laguna de Sesesmil Primera, la laguna de La Laguna, Copán, de otra laguna mayormente rellena al sudoeste de la Acrópolis a la que nos hemos referido como la laguna de Los Patos) ([Figura 1](#)), y de una masa de agua en el área adyacente de El Paraíso (la laguna de La Laguna cerca de El Paraíso). Los fondos de FAMSI fueron utilizados para fechamientos por AMS de sedimentos de tres de estas lagunas: Petapilla, Las Sierras, y La Laguna, cerca de El Paraíso.



Figura 2. Sondajes en la laguna de Sesesmil, contando con la ayuda de Rigoberto Morales y Obdulio Garza.

Metodología

Extracción de columnas de sedimento de las lagunas

Las columnas sedimentarias sobre las que tratamos en este informe fueron extraídas usando un muestreador Livingstone con un pistón trabador Vohnout y tubos de muestreo de 1.5 pulgadas de diámetro (para más información, véase Colinvaux *et al.*

1999). En cada una de las lagunas, salvo la de Los Patos (que no es más que una depresión parecida a un pantano) se construyó una plataforma para posibilitar el sondaje de las partes más profundas de las mismas ([Figura 2](#)). La plataforma consistía en dos pequeños botes inflables con cinco pértigas de bambú puestas de forma perpendicular, en sentido transversal, y cuatro tablonces de pino paralelos a los botes – dos por cada bote. Se ubicó un pequeño marco metálico (12x12 pulgadas) sobre el fondo de la laguna para que actuara como una guía cuando se reinsertara el muestreador Livingstone ([Figura 3](#)).



Figura 3. Mesa de sondaje.

Análisis de muestras de polen fósil

Las muestras de polen están siendo analizadas por Cameron McNeil en el laboratorio de paleoecología de David Burney, en la Universidad Fordham. El procedimiento utilizado para extraer el polen de las muestras de sedimentos está basado en el procedimiento para procesar polen que se explicita en Faegri *et al.* (1989). Para comenzar el proceso de análisis, se coloca medio centímetro cúbico de tierra en un tubo de ensayo de 15 milímetros. Primero, se expone las muestras a 10% de HCl,

antes de poner los tubos en agua hirviendo durante dos minutos, para ser luego centrifugados y decantados. A continuación las muestras se enjuagan dos veces con agua. Luego, se vierte 5% de KOH dentro de los tubos de ensayo y a continuación se los pone a hervir durante 8 a 10 minutos. Entonces las muestras son centrifugadas y decantadas, y enjuagadas en agua dos veces. A continuación, se pone en los tubos un 5% de pirofosfato de sodio, y los tubos a su vez se hierven durante 20 minutos. Luego las muestras se vierten en un tamices para remover los fragmentos de rocas, los trozos grandes de carbón y otros desechos. A continuación las muestras se enjuagan dos veces en agua destilada, la cual se centrifuga y decanta de las muestras. Más tarde se agrega a las muestras un 49% de HF, que se dejan escurrir durante 24 horas. Luego se las hierva durante 45 minutos para disolver los silicatos contenidos en la muestra. Este proceso se repite una segunda vez. Una vez finalizado este proceso, las muestras se centrifugan y decantan, y luego se enjuagan con 10% de HCl, tres veces. Luego se las enjuaga con agua, dos veces. A continuación las muestras se enjuagan con ácido acético glacial y después se las centrifuga y decanta. Más tarde se prepara una mezcla para acetólisis con anhídrido acético y ácido sulfúrico. Esta mezcla ácida se agrega a las muestras y a continuación éstas son hervidas durante cuatro minutos, y después son centrifugadas y decantadas. Entonces se las enjuaga con ácido acético glacial, se las centrifuga y decanta, y se las enjuaga con agua dos veces. Luego, se coloca KOH en los tubos de ensayo por segunda vez, y éstos a su vez se ponen en agua hirviendo durante cinco minutos. Las muestras luego se enjuagan dos veces con agua, se agrega una espiga, y entonces la muestra se enjuaga otras tres veces con agua. Se agrega un 5% de HCl para descomponer la espiga, y las muestras se enjuagan con agua otras tres veces. Luego se agrega 50% de glicerina a los tubos de ensayo. La muestra se centrifuga una última vez, y todo exceso de glicerina queda eliminado. Entonces los tubos de ensayo se ponen en un horno al vacío para remover todo exceso de agua de las muestras. A continuación se desprenden tres láminas de cada uno de los tubos de ensayo.

Las láminas se analizan por medio del uso de una amplia colección comparativa de polen y libros de referencia con que cuenta el laboratorio. La norma de importancia estadística usada para el análisis es la presencia de al menos 200 granos de polen arbóreo por muestra.

Resultados Preliminares

La Laguna de Petapilla

Ubicación: 14 grados N 52.154', 089 grados O 06.979'

Altitud: 2415 pies

Columna de sedimento extraída con un sacamuestras Livingstone

Fechas entregadas para su fechamiento por AMS con fondos de esta beca: cinco

1. 1220-1300 d.C. cal.
2. 780-980 d.C. cal.
3. 420-620 d.C. cal.
4. 10 a.C. - 140 d.C. cal.
5. 380-160 a.C. cal.

Se extrajeron columnas sedimentarias de la ciénaga de Petapilla tres veces en el pasado, durante dos proyectos, en primer lugar por William Turner y William Johnson, del proyecto PAC I, y luego otras dos veces por David Rue de la Pennsylvania State University para el PAC II (Turner *et al.* 1983; Rue 1987; Webster *et al.* 1996). De estas tres columnas, la última, que extrajo David Rue, contenía los sedimentos basales más antiguos, con una fecha calibrada para el 3637 a.C. (4821 ± 67 AP) en los sedimentos más bajos fechados (Rue, Webster, y Traverse 2002). Lamentablemente, Rue se encontró con un polen mal preservado en esta columna de sedimento, y por ese motivo, sólo se abocó principalmente a realizar análisis microscópicos del carbón (2002).



Figura 4. La Laguna de Petapilla. Petapilla tiene la forma de una rosquilla con una isla de árboles en el centro.

En la primavera e inicios del verano de 2001, se extrajeron tres columnas de Petapilla. La primera de ellas (tomada en la sección oriental de la ciénaga) no penetró lo suficientemente profundo en los sedimentos, y no será analizada. La segunda columna (Petapilla 1), que se extrajo en la sección sur cerca del área donde Rue extrajo su

columna más tardía, se rompió en el quinto metro, posiblemente como producto de una capa de tefra que creó una sección débil en la columna. La tercera, a la que nos referimos como Petapilla 2, fue extraída de la sección occidental de la laguna y está enteramente intacta con la excepción del primer metro. El pistón golpeó con una roca en el primer metro, lo cual obstruyó el tubo e imposibilitó la aspiración de unos 50 centímetros de sedimento.

El análisis de los sedimentos de Petapilla 2 está en curso. El estado general de preservación del polen en la columna es bueno, aunque no fue posible lograr una importancia estadística en algunos de los niveles del Preclásico Medio. Los fondos de FAMSÍ fueron usados para fechar cinco muestras de sedimento de esta columna. Hasta el momento, todas las fechas han sido secuenciales. Los sedimentos más antiguos de la columna datan del 900-790 a.C., calibrado.

Los resultados preliminares importantes de este análisis consisten en la existencia de dos claros episodios de deforestación (uno en el Preclásico Temprano y uno durante el Clásico Temprano), la presencia del estrato de tefra de Tierra Blanca Joven (TBJ) del volcán Ilopango de El Salvador, y un posible refrechamiento de la reforestación del área cercana a la Acrópolis al final del período Clásico. No es de sorprender que en la columna haya polen de *Zea mays* desde sus niveles más antiguos.

El primer episodio de deforestación del valle durante los últimos tres mil años ya estaba en curso para el Preclásico Temprano, que se encuentra en los niveles más bajos de Petapilla 2. Este episodio duró aproximadamente 200 años. Los primeros habitantes humanos del valle sin duda prepararon el escenario ecológico para los posteriores intrusos mayas del Clásico Temprano. El impacto ecológico de la población del Preclásico puede haber sido más significativo de lo que se pensó anteriormente. El segundo episodio de deforestación comenzó durante el Protoclásico, según lo definiera Fash (2001).

Mientras que queda claro a partir del análisis que hubo períodos de reforestación intermitente entre los períodos del Preclásico Temprano y el Clásico, no hay episodios de reforestación en Copán tan dramáticos como el que se produjo después del Clásico. Una muestra de turba que se envió a Beta Analytic, de abajo, y por lo tanto ligeramente más antigua que el último pico de las hierbas de las tierras elevadas, tiene una fecha de 780-980 d.C. Se requiere de una segunda fecha para clasificar esta primera, y de este modo llegar a una datación cierta para la reforestación del valle después del colapso político del estado de Copán. Estos resultados son substancialmente diferentes a los del trabajo previo realizado por David Rue, quien ubicó la reforestación del valle hacia el 1250 d.C. (Webster *et al.* 2000), y se llevarán a cabo otros análisis para ponerlos a prueba (esto es, la terminación de conteos de polen para definir su importancia estadística, análisis microscópicos del carbón, y la entrega de una segunda fecha que defina la reforestación del área alrededor de la Acrópolis). Una explicación para la diferencia en los resultados puede ser el agrandamiento del marco de referencia: los cambios en los porcentajes de vegetación que encontró Rue en su análisis de Petapilla pueden parecer menos importantes al compararlos con una historia de la vegetación más extensa.

Tierra Blanca Joven

El primer remanente de la importante erupción de Tierra Blanca Joven encontrado en Copán se dio en la columna sedimentaria de Petapilla 2, y consiste de un sólido estrato blanco de aproximadamente 321.75 cm debajo de la superficie del sedimento.

Al ser examinado bajo el microscopio, el estrato de TBJ está compuesto por fragmentos de vidrio volcánico con escaso contenido orgánico. Una sección de esta capa de tefra le fue enviada a Andrei Sarna-Wojcicki de Reconocimientos Geológicos de los Estados Unidos (*United States Geological Survey*). Sarna-Wojcicki comparó la marca química de la tefra con una muestra de referencia de TBJ de la laguneta El Trapiche en El Salvador, que fue proporcionada por Robert Dull, y determinó que la tefra de Petapilla era de la misma erupción del Ilopango.

Los eruditos han ponderado el efecto de la erupción de TBJ en el sur de Mesoamérica (Sheets 1987; Dull *et al.* 2001). Es de esperar que esta estrato pueda proporcionar un mayor entendimiento del impacto causado por TBJ en los habitantes del Valle de Copán.

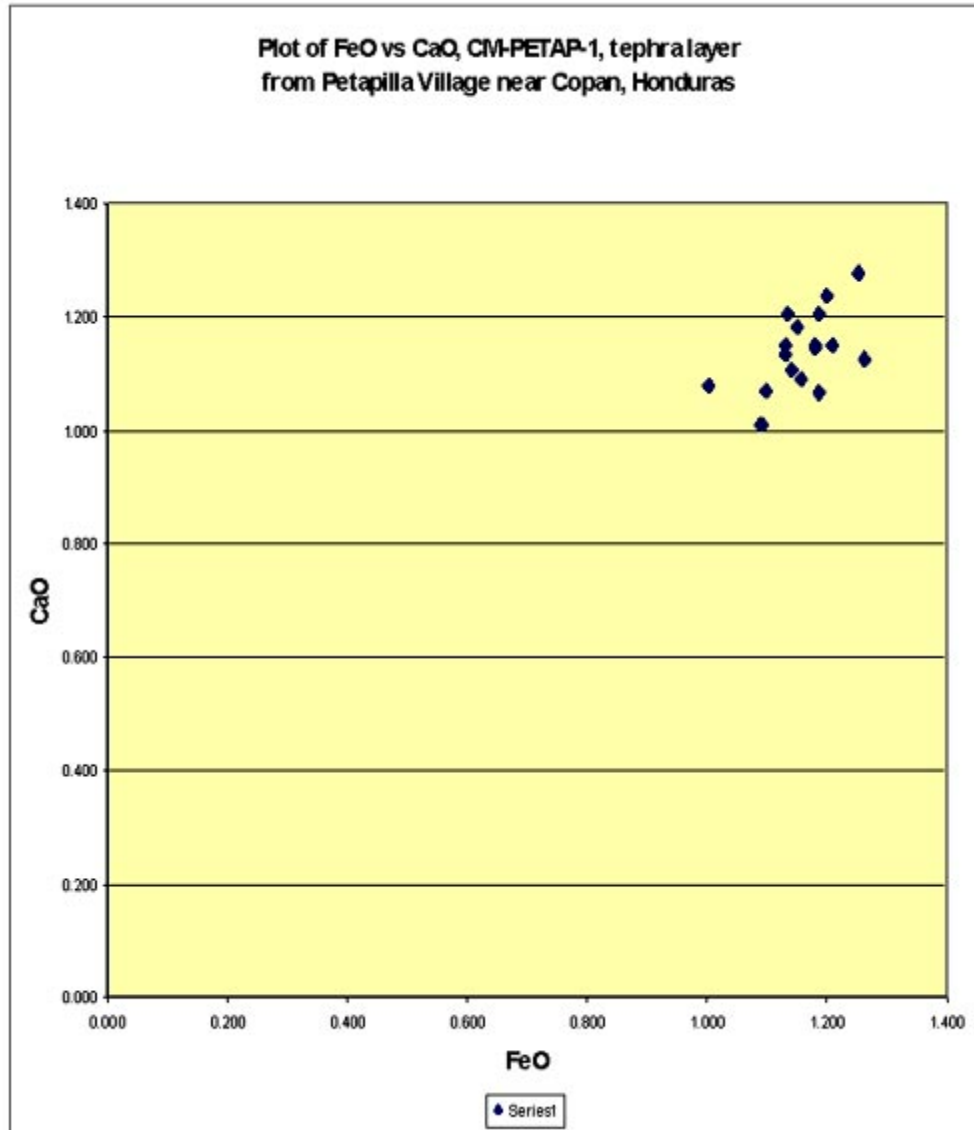


Figura 5a. Resultados de análisis químicos: Mapa de FeO vs CaO, CM-PETAP-1, estrato de tefra del pueblo de Petapilla, cerca de Copán, Honduras.

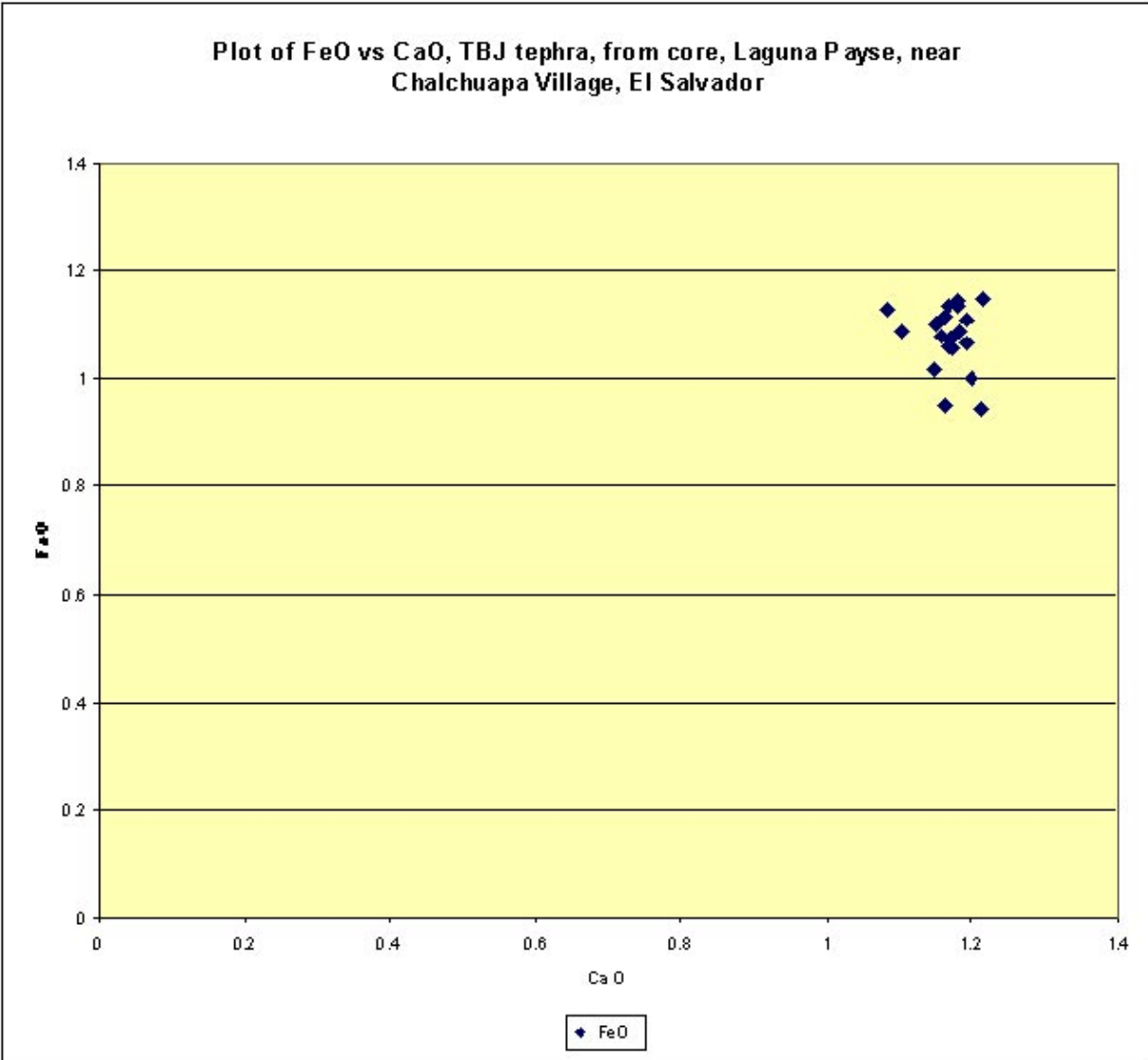


Figura 5b. Resultados de análisis químicos: Mapa de FeO vs CaO, tefra de TBJ, de la columna, laguna Payse, cerca del pueblo de Chalchuapa, El Salvador.

Laguna en el pueblo de Las Sierras

Ubicación: 14 grados N 57.004', 088 grados O 58.749'

Altitud: 3371 pies

Trayectoria 358 grados

Sondaje hecho con un sacamuestras Livingstone

La fecha básica de la columna es 7500-7300 a.C. cal.

Las fechas presentadas para hacer fechamientos de AMS con esta beca: Tres

1. 1160-1280 d.C. cal.
2. 2590-2450 a.C. cal.
3. 7500-7300 a.C. cal.

La laguna en el pueblo de Las Sierras preserva casi 10,000 años de sedimento con una fecha básica de 7500-7300 años a.C. cal. Este cuerpo acuífero se alimenta al menos de dos manantiales naturales. La larga historia sedimentaria implicaría que dichos manantiales evitaron que la laguna se secase durante los períodos de sequía. Por desgracia, los niveles más antiguos de los sedimentos están dominados por esporas de helechos y contienen pocos o nulos granos de polen. No obstante, es poco probable que sedimentos más antiguos con contenido de polen puedan recuperarse en otros lugares del valle (puesto que son pocos o ya casi ninguno los cuerpos naturales de agua que quedan sin haber sido estudiados). La diversidad del polen y la cantidad de éste, presente en la mayoría de los sedimentos de esta columna, son excelentes, si bien su estado de preservación a veces no es bueno. Queda claro, a partir del análisis preliminar de la columna, que la tasa de sedimentación en esta masa de agua era marcadamente baja, y entonces, si bien se trata de una columna corta a los 160.5 centímetros, contiene un largo registro de las condiciones ambientales del valle.



Figura 6. Laguna de Las Sierras. Foto cortesía de Juan Carlos Rodríguez.

Se recibieron los resultados de fechamientos por AMS de microfósiles y sedimentos correspondientes a esta columna. Además del que se mencionó más arriba, los fragmentos de hojas y cortezas, a 88 centímetros por debajo de la superficie sedimentaria de la columna, produjeron un fechamiento para el 2590-2450 a.C. cal., y la datación de los sedimentos a 45 centímetros por debajo de la superficie dio 1160-1280 d.C. cal. Está claro que la resolución en esta columna es pobre, puesto que cada centímetro representa potencialmente casi 60 años en la historia de la vegetación. Sin embargo, el registro contenido en esta laguna será invaluable para entender las condiciones existentes en el valle previo al arribo del hombre y la fecha de dicho arribo, y puede ayudar a aclarar algunos temas en torno al colapso maya de Copán, cuando se lo compara con la información obtenida de la columna sedimentaria de Petapilla.

Laguna cercana a La Laguna en las afueras de El Paraíso

Ubicación: 15 grados N 04.657', 088 grados O 56.390'

Altitud: 2630 pies

Sondaje realizado con un muestreador Livingstone

Se extrajeron dos columnas de sedimentos

La fecha básica de la columna es moderna

Las fechas presentadas para AMS que se financiaron con esta beca: Una

1. Moderna

De esta gran laguna se extrajeron dos columnas sedimentarias. Las gentes del lugar contaron que el huracán Mitch se llevó una amplia sección de la laguna corriente abajo cuando el agua se precipitó por la cañada que conduce a esta masa de agua. No fue posible extraer más de 2.5 metros de sedimento en ninguna de las áreas de la laguna en las que se practicaron sondajes. Una muestra de los sedimentos más bajos de El Paraíso 1 fue remitida para su fechamiento por AMS a Beta Analytic. Los sedimentos registraron una fecha moderna. Lamentablemente, los sedimentos en este gran cuerpo de agua sin duda se vieron marcadamente perturbados por el huracán Mitch (y posiblemente por huracanes anteriores) y no serán de utilidad para el estudio de las condiciones ambientales de largo plazo en el valle de El Paraíso o en el sistema de drenaje de Copán.



Figura 7. La laguna de la comunidad de La Laguna cerca de El Paraíso, Honduras.

Conclusiones

A través del minucioso análisis del polen presente en las columnas de sedimentos, está surgiendo amplia y nueva información sobre el uso de las plantas y la explotación precolombina del medio ambiente en Copán. En el futuro cercano, el análisis de las columnas sedimentarias habrá de producir registros ambientales detallados al menos para dos áreas del Valle de Copán. Dichas columnas sedimentarias incrementarán nuestra comprensión del impacto causado por la llegada y la ocupación del hombre, y el virtual abandono del valle.

Agradecimientos

Tengo una deuda de gratitud por el generoso apoyo de la Fundación para el Avance de los Estudios Mesoamericanos, Inc. (FAMSI), y la IIE Fulbright Foundation. Mi agradecimiento también por el invaluable apoyo y ayuda recibidos al Instituto Hondureño de Antropología e Historia, y en particular a la Dra. Olga Joya, la Lic. Carmen Julia Fajardo y el Profesor Oscar Cruz. Este proyecto no hubiera podido realizarse sin el aliento y los consejos del Robert J. Sharer, David Burney, Lida Pigott Burney, Fernando López, David Sedat y William Parry. Tuve la suerte de contar con la ayuda de Obdulio Garza y Rigoberto Morales para extraer las columnas de sedimentos de las lagunas de Copán. También he recibido una colaboración invaluable de Eric D.

Hilt, Ellen E. Bell, Guy Robinson, Elena González, Marco Tulio Cantillano, Jorge H. Ramos, Timothy W. Pugh, Fredy Rodríguez, Juan Carlos Rodríguez, Carolina Sandoval, William Loker, y Allan Maca.

Lista de Figuras

[Figura 1.](#) Localización de cinco masas de agua del Valle de Copán en las que se hicieron sondajes para obtener muestras de sedimento.

[Figura 2.](#) Sondajes en la laguna de Sesesmil, contando con la ayuda de Rigoberto Morales y Obdulio Garza.

[Figura 3.](#) Mesa de sondaje.

[Figura 4.](#) La Laguna de Petapilla. Petapilla tiene la forma de una rosquilla con una isla de árboles en el centro.

[Figura 5a.](#) Resultados de análisis químicos: Mapa de FeO vs CaO, CM-PETAP-1, estrato de tefra del pueblo de Petapilla, cerca de Copán, Honduras.

[Figura 5b.](#) Resultados de análisis químicos: Mapa de FeO vs CaO, tefra de TBJ, de la columna, laguna Payse, cerca del pueblo de Chalchuapa, El Salvador.

[Figura 6.](#) Laguna de Las Sierras. Foto cortesía de Juan Carlos Rodríguez.

[Figura 7.](#) La laguna de la comunidad de La Laguna cerca de El Paraíso, Honduras.

Referencias Citadas

Colinvaux, Paul, Paulo Eduardo de Oliveira, y Jorge Enrique Moreno Patiño
1999 *Amazon Pollen Manual and Atlas*. Australia: Harwood Academic Publishers.

Dull, Robert A., John R. Southon, y Payson Sheets
2001 "Volcanism, Ecology and Culture: A Reassessment of the Volcan Ilopango TBJ Eruption in the Southern Maya Realm." En *Latin American Antiquity*, 12(1), págs. 25-44.

Faegri, Knut, Peter Emil Kaland, y Knut Krzywinski
1989 *Textbook of Pollen Analysis by Knut Faegri and Johs Iversen*. Great Britain: Alden Press.

- Fash, William
2001 Scribes, Warriors and Kings. London: Thames and Hudson.
- Rue, David J.
1987 "Early agriculture and Early Postclassic Maya Occupation in Western Honduras." En *Nature* 326:6110.
- Rue, David, David Webster, y Alfred Traverse
2002 "Late Holocene Fire and Agriculture in the Copán Valley, Honduras." En *Ancient Mesoamerica*, 13:267-272.
- Sharer, Robert J.
1974 "The Prehistory of the Southeastern Maya Periphery." En *Current Anthropology*. Vol. 15, No. 2, junio de 1974.
- Sharer, Robert J., Loa P. Traxler, David W. Sedat, Ellen E. Bell, Marcello Canuto, y Christopher Powell
1999 "Early Classic Architecture Beneath the Copán Acropolis: A Research Update." En *Ancient Mesoamerica*, Vol. 10, Issue 01, julio, págs. 3-23.
- Sheets, Payson
1987 "Possible Repercussions in Western Honduras of the Third-Century Eruption of Ilopango Volcano." En *The Periphery of the Southeastern Classic Realm*, Gary W. Pahl, editor. Los Angeles: UCLA Latin American Center Publications.
- Stuiver, M. y H. van der Plicht
1998 "INTCAL 98 radiocarbon age calibration." En *Radiocarbon* 40(3):1041-83.
- Turner II, B.L., William Johnson, Gail Mahood, Frederick M. Wiseman, B.L. Turner, y Jackie Poole
1983 "Habitat y Agricultura en la Region de Copán." En *Introducción a la Arqueología de Copán, Honduras, Tomo I*. Tegucigalpa: Instituto Hondureño de Antropología e Historia.
- Webster, David, Alfred Traverse, David Rue, y William T. Sanders
1996 "Final Report to Human Dimensions Program National Oceanic and Atmospheric Association: Vegetational and Settlement History at Copán, Honduras." 30 de noviembre, 1996.