

FAMSI © 2008: Nisao Ogata Aguilar

Investigación de los Huertos Sagrados de Cacao de los Mayas



Año de Investigación: 2003
Cultura: Maya
Cronología: Clásico
Ubicación: Valle de Zapotitan
Sitio: El Cerén

Tabla de Contenidos

[Introducción](#)

[Reporte de Actividades](#)

[Métodos](#)

[Semillas encontradas en el Museo de El Cerén](#)

[Semillas encontradas en el Museo Nacional de Antropología](#)

[Referencias Citadas](#)

Introducción

El sitio arqueológico de Cerén se localiza en el Valle de Zapotitan, junto al Río Sucio en El Salvador. El sitio fue descubierto en 1976 por un operador de bulldozer. Los estudios arqueológicos comenzaron en 1978 por Payson D. Sheets (Sheets 2002. 2006). El Cerén se ha descrito como una aldea que fue sepultada por ceniza volcánica hace unos 1400 años, tras la erupción del volcán Loma Caldera. La aldea fue abandonada repentinamente, dejando todas las posesiones de los habitantes muy bien conservadas. De acuerdo con Sheets (1992), la estacionalidad de las plantas sugiere que la erupción tuvo lugar en agosto, después de haberse servido la cena pero antes de lavar los platos, entre las seis y las siete de la tarde. El área excavada hasta ahora

es de unos 900 m², en donde han sido descritas cuatro unidades domésticas, una excavada por completo y las otras en distintas etapas de excavación. Los edificios en El Cerén incluyen un complejo cívico, un baño de vapor, una asociación religiosa y una estructura en la que Sheets (1992) piensa que trabajaba una mujer chamán.



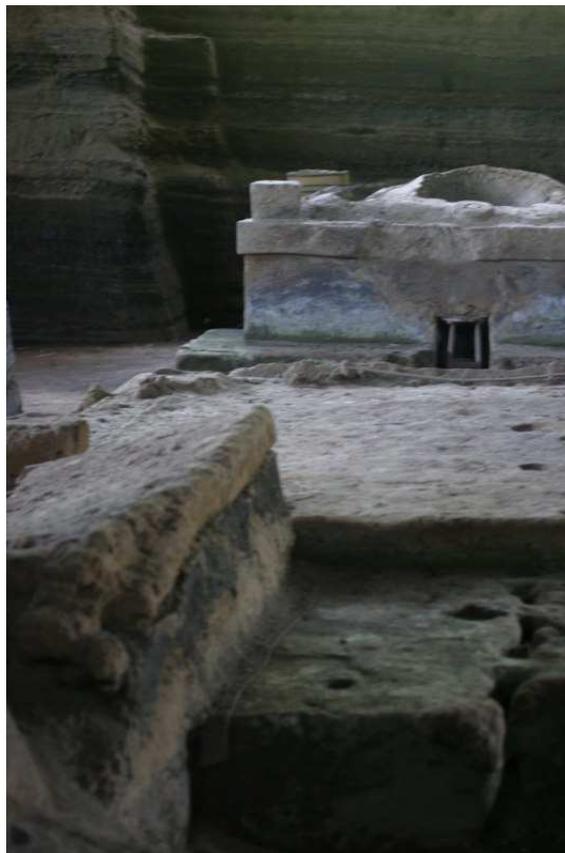
El Sauna



El Sauna



El Sauna



El Sauna



El Sauna



Plantas de maíz



Plantas de maíz



Plantas de maíz



Plantas de maíz



Plantas de maíz



Campo de maíz



Campo de maíz



Casa del chamán



Casa del chamán



Casa del chamán



Casa del chamán



Casa del chamán



Casa del chamán



Casa del chamán



Cocina



Cocina

Reporte de actividades

Quiero agradecer a Famsi por todo el apoyo y paciencia durante el desarrollo de mi trabajo. Después de una serie de atrasos imprevistos, está en curso el análisis de los materiales del sitio de El Cerén. Todos los permisos y autorizaciones necesarios se obtuvieron del gobierno de El Salvador para el 5 de diciembre de 2005. El 15 de enero de 2006 empecé a recolectar muestras de cacao en El Salvador.

Durante el curso de mi investigación, me informaron que las semillas de cacao de El Cerén que reportó Payson Sheets estaban en el Museo Nacional de Antropología "Dr. David J. Guzmán". Tras examinar los materiales orgánicos almacenados en la bodega del museo, encontré tres semillas de cacao que no tenían la correspondiente información en el catálogo. El Lic. Fabricio Valdivieso, director del Departamento de Arqueología de El Salvador, confirmó esta falta de documentación.

Las semillas reportadas por Payson Sheets realmente se localizaban en el museo del sitio arqueológico de El Cerén. Con la autorización del gobierno salvadoreño, el Dr. Paul Amarolli, curador del museo, amablemente me ayudó a obtener una muestra de la vitrina.

En resumen, el gobierno de El Salvador me dio la oportunidad de analizar tres semillas del Museo Nacional de Antropología y una del museo del sitio arqueológico de El Cerén.

Métodos

Las técnicas actualmente utilizadas en biología molecular permiten la rápida creación de secuencias de ADN. Tales técnicas representan una buena estrategia para recuperar el ADN de restos arqueológicos y paleontológicos, permitiendo así la reconstrucción de las relaciones genéticas entre organismo extintos y sus parientes contemporáneos. Dado que las secuencias de ADN de organismos vivos solamente proporcionan evidencia indirecta de los procesos históricos que los han formado, el estudio de ADN de organismos muertos ofrece información complementaria que es necesaria para correlacionar los patrones evolutivos de cambio con la descendencia entre organismos extintos y contemporáneos.

Sin embargo, las investigaciones del ADN están llenas de dificultades técnicas, a causa principalmente de la pequeña cantidad y naturaleza degradada de cualquier ADN presente, así como por la alta probabilidad de contaminación. Cuando un organismo muere, normalmente su ADN se degrada por nucleasas endógenas. Estas enzimas pueden verse desactivadas o destruirse por la repentina disecación, por baja temperatura o por una alta concentración de sal en el material muerto. Sin embargo, un proceso más lento pero implacable degrada las moléculas de ADN. En términos de las "condiciones óptimas" como las concentraciones fisiológicas adecuadas de sal, pH neutral y temperatura alrededor de 15° C, le tomaría 100,000 años al daño hidrolítico destruir todo el ADN que pudiera extraerse razonablemente (Hofreiter et al. 2001). La variación de estas condiciones puede ya sea reducir o incrementar este rango de degradación del ADN. Sin embargo, la ampliación de moléculas de ADN de más de un millón de años es demasiado optimista. Por ejemplo, se vio que el ADN que se suponía provenía de un dinosaurio estaba contaminado con la inserción de un gen mitocondrial humano dentro del núcleo (Zischler et al. 1995).

El uso de la reacción en cadena de polimerasa (RCP) para recuperar las secuencias de ADN de especímenes de 200 años de antigüedad almacenados en herbarios y museos se ha vuelto algo rutinario.

Sin embargo, en el caso de especímenes arqueológicos o paleontológicos, la recuperación de secuencias de ADN requiere de un gran esfuerzo, especialmente para probar que el ADN obtenido de hecho sí es antiguo. Se han publicado varios criterios para poder autenticar los resultados, especialmente después de la publicación de varios trabajos que resultaron ser irrepetibles (Austin et al. 1997). Estos criterios son los siguientes: (1) área de trabajo aislada físicamente; (2) amplificaciones de control; (3) comportamiento molecular apropiado; (4) reproducibilidad; (5) clonado; (6) repetición independiente; (7) preservación bioquímica; (8) medición precisa; (9) restos asociados.

Siguiendo estos criterios, trataré de recuperar ADN antiguo de semillas de cacao encontradas en una vasija sepultada por cenizas volcánicas en el sitio arqueológico de El Cerén. Seguiré el protocolo descrito arriba usando un laboratorio en el que no se ha extraído ADN anteriormente. El experimento será duplicado en otro laboratorio en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Semillas encontradas en el Museo de El Cerén

Las ocho semillas de cacao más antiguas del mundo están en exhibición en el Museo de El Cerén en El Salvador. De este grupo de ocho se tomó una con el propósito de analizar su ADN. El video y fotografías documentan este proceso. Las fotografías incluyen imágenes de la vasija en la que se encontraron las semillas de cacao originalmente.



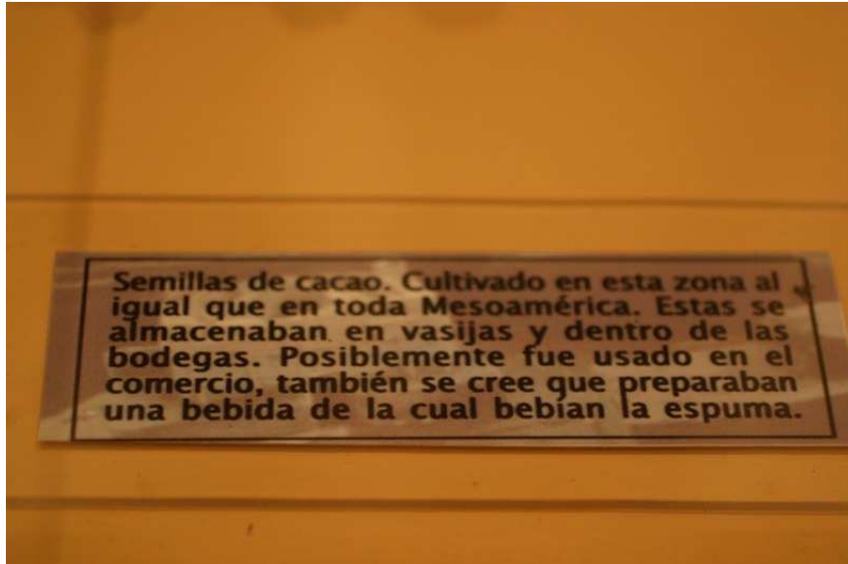
Vasija en la que se encontraron las semillas de cacao



Vitrina en el Museo de El Cerén



Semillas de cacao en el Museo de El Cerén



Etiqueta de la vitrina en el Museo



Semillas de cacao en el Museo de El Cerén



Semillas de cacao en el Museo de El Cerén



Semillas de cacao en el Museo de El Cerén



Semillas de cacao en el Museo de El Cerén



Semillas de cacao en el Museo de El Cerén



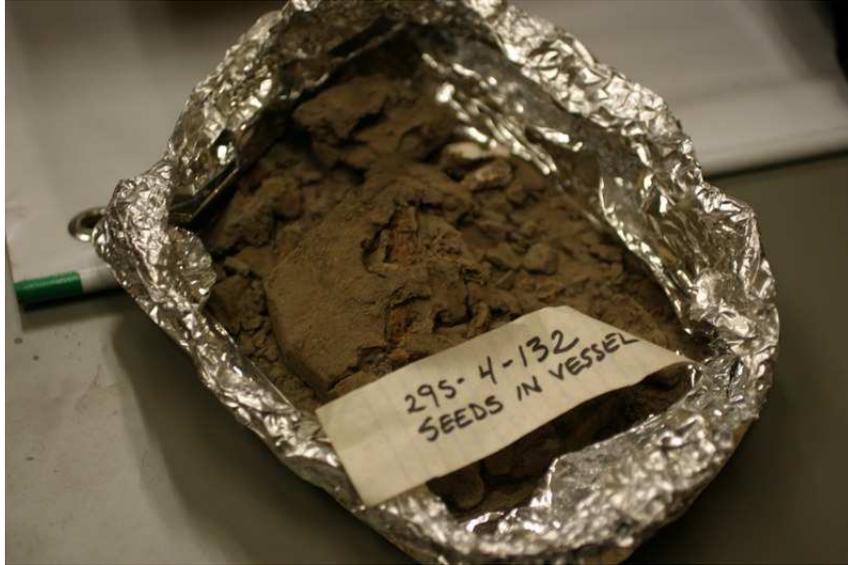
Semillas de cacao en el Museo de El Cerén

Semillas encontradas en el Museo Nacional de Antropología

Un grupo de tres semillas de cacao que aparentemente no habían sido reportadas se encontraron en una de las cajas etiquetadas como "material orgánico" en el Museo Nacional de Antropología. El material estaba mal descrito, básicamente no tenía información aparte de las notas que pueden verse en el video y en las fotografías. Las tres semillas fueron donadas para su posterior análisis de ADN.



Cajas muestreadas



No se encontró cacao



No se encontró cacao



La única caja con cacao



Semillas de cacao



Semillas de cacao



Semillas de cacao



Semillas de cacao



Semillas de cacao



Semillas de cacao



Semillas de cacao



Semillas de cacao

Referencias Citadas

Austin, J. J. A. J. Ross, A. B. Smith, R. A. Fortey, R. H. Thomas
1997 *Proceedings: Biological Sciences* 264 (1381):467-474.\

Hedges, S. B. & M. H. Schweitzer
1995 "Detecting Dinosaur DNA". Technical comments. *Science* 268: 1191.

Hofreiter, M. D. Serre, H. N. Poinar, M. Duch & S. Pavo
2001 "Ancient DNA". *Nature reviews* 2: 353-359.

Sheets, P.
2006 "The Cerén Site: An ancient village buried by volcanic Ash in Central America". 2nd. Edition. In. *Case Studies in Archaeology*. J. Quilter (editor). Thomson-Wadsworth.

Sheets, P. (editor)
2002 *Before the volcano erupted. The ancient Cerén village in Central America*. Univ. of Texas, Press. Austin, TX.

Zischler H., M. Hoss, A. Von Haeseler, A. C. van der Kuyl, J. Goudsmit. S. Paabo
1995 "Detecting Dinosaur DNA". Technical comments. *Science* 268: 1193.