

## Trabajo experimental para el entendimiento del uso ritual de *Gynerium sagittatum* “caña brava” y *Typha angustifolia* “enea”

Feren Castillo Luján

Master en Ciencias de la Université de Rennes 1 (Francia) eMail: ferencastillo@hotmail.com

### Resumen

Desde los inicios de la arqueología procesual, la experimentación ha jugado un papel crucial para entender las dinámicas del pasado desde modelos actuales. En este contexto, el estudio experimental de micro vestigios ha ido ganando terreno en muchas partes del mundo, pero ha sido poco empleado por los investigadores locales. Este primer trabajo experimental consistió en la quema de especies vegetales de: “caña brava” y “enea”, para luego tomar muestras de cenizas que han sido observados en el microscopio, lográndose identificar restos de parénquimas y fitolitos. Este trabajo debe servir como muestra de referencias a futuras investigaciones y especialmente para entender el uso del fuego en las sociedades complejas prehispánicas.

**Palabras claves:** cultura moche, fitolitos, parénquimas, caña brava, enea.

### Abstract

Since the beginning of processual archeology, experimentation has played a crucial role in understanding the dynamics of the past from current models. In this context, the experimental study of micro vestiges has been gaining ground in many parts of the world, but has been little used by local researchers. This first experimental work consisted in the burning of vegetal species of: “caña brava” and “enea”, to later take samples of ashes that have been observed in the microscope, being able to identify remains parenchymas and phytoliths. This work should serve as a sample of references to future research and specially to understand the use of fire in complex pre-Hispanic societies.

**Keywords:** culture moche, phytoliths, parenchymas, caña brava, enea.

## Introducción

Las manifestaciones culturales han sido interpretadas en un mundo de conceptos, entender los testimonios culturales dejados en los contextos arqueológicos para obtener un mejor conocimiento del contexto en el que los hombres hacían, usaban y disponían de ellos, sería lógicamente muy útil observando a los pueblos que en la actualidad la usan. Cuando la arqueología procesual o sistémica daba sus primeros pasos, Lewis Binford en su libro: *En busca del pasado*, mencionaba: *“Mi objetivo era estudiar la estática y la dinámica en un contexto actual: si llegásemos a comprenderlas en todos sus matices, contaríamos con una especie de piedra Rosetta: un sistema para ‘descifrar’ lo estático, pasando de los instrumentos líticos encontrados en un yacimiento arqueológico a la vida que llevaba las gentes que los dejaron allí”* (Binford, 2004: 28).

Esta idea llevó al autor a plantearse cómo entender el registro arqueológico desde la perspectiva moderna, para ello, planteó dos alternativas, la primera, conocida como: teoría del alcance medio (Etnoarqueología). Para Binford las piedras, huesos, cerámica, etc., forman un registro estático en el presente; mientras que nuestro objetivo es comprender las dinámicas del pasado, es decir como las sociedades se desarrollaron y transformaron en el pasado. La teoría del alcance medio, según Binford nos permite relacionar nuestros argumentos entre el presente y el pasado. Esta va más allá de la simple observación de los pueblos contemporáneos, pues busca a través de ello, entender que sucedía o que hacían en los sitios antiguos que descubrimos los arqueólogos. Es decir, debemos de partir del “principio de uniformidad”; el cual asume un determinado número de patrones de comportamiento humano observable en la actualidad que se desarrollen de la misma manera en tiempos pasados. Luego, a través de la analogía, que según Johnson, (2000: 71) *“...es el uso de información derivada de un contexto, en este caso generalmente el presente, para explicarnos información encontrada en otro contexto, en este caso el pasado”*. Y finalmente utilizar la *inferencia*, para asumir que acontecimientos del pasado pueden ser inferidos de las fuentes disponibles en la actualidad.

La segunda alternativa para entender el pasado desde el presente es la arqueología experimental, el cual comprende: *“...la recreación experimental de sucesos o procesos que sabemos deben haber ocurrido en el pasado, para observar cual habría sido el resultado arqueológico”* (Binford, 2004: 28). De la misma manera Refrew y Bahn (1998: 510) señalan que es: *“Estudio de los procesos de comportamiento en el pasado, mediante una construcción experimental bajo condiciones científicas cuidadosamente controladas”*. Esto permite a los arqueólogos evaluar hasta qué punto se puede aceptar lo que se reproduce del pasado, es decir que se pueden dar nuevos conocimientos que permitan solucionar situaciones que no son observables en el registro arqueológico.

Los trabajos experimentales vinculados a las estructuras de combustión –a la actualidad– son muchos, algunos están relacionados a la temperatura alcanzada (March, 1996; James, 1996), a la relación entre combustibles y

temperaturas alcanzadas (García, 1993), la determinación del tiempo de encendido (March y Ferrari 1989, 1991), la determinación de la funcionalidad específica adjunto a diferentes tipos de estructuras arqueológicas vinculadas con el uso del fuego (Pérez de Micou, 1991), la perdurabilidad y cambios que enfrentan los fogones experimentales (García y Zárate, 1999) entre otros. Muchos de estos trabajos han conducido a modelos matemáticos informáticos que han sugerido simulaciones 3D de las estructuras de combustión, March et al (2010); March et al (2012). Sin embargo, aún se desconoce la aplicación de estos modelos en áreas de combustión registradas al interior de espacios jerarquizados donde se connotaba la ritualidad de las sociedades pasadas como la Moche.

Los estudios sobre el uso del fuego en sociedades paleolíticas de diferentes partes del mundo han tratado de identificar la gestión del fuego y su aplicación en dichas sociedades igualitarias. Sin embargo, su estudio en los andes centrales no ha sido desarrollado aún por los diferentes investigadores, limitándose a algunos trabajos como los hornos del periodo formativo en Lambayeque, Shimada et al (1994), las estructuras y productos de combustión en Cerro Nañeñique-Piura, Guffroy et al (1994), y recientemente una aproximación tipológica de las áreas de combustión registradas en el núcleo urbano Moche, Trujillo (Castillo 2012, Castillo et al 2015a). Hasta el momento, la mayoría de las investigaciones en los andes centrales, han tratado de entender este elemento en sus aplicaciones generales como: cocción, iluminación y calefacción; sin embargo, éste debe ser aplicado de manera especializada dando lugar a una configuración doméstica, artesanal, simbólica y especialmente ritual que será explorada en esta investigación.

En el año 2014, las excavaciones en el templo viejo de huaca de la Luna pusieron al descubierto un espacio arquitectónico que articulaba la plaza ceremonial con espacios más privados. Lo curioso de esta intervención fue el hallazgo de fogones planos sobre el piso arquitectónico; además de una serie de objetos trabajados con hojas de *Gynerium sagittatum* y *Typha angustifolia*. Estos objetos han sido preliminarmente asociados a rituales de purificación durante el tránsito de los guerreros vencedores y vencidos hacia las áreas más privadas del templo, Castillo et al (2015b).

No obstante, surgía como interrogante: ¿Cuál era la función de las estructuras de combustión del área de los purificadores del templo viejo de huaca de la Luna en relación a los rituales y ceremoniales que tuvieron lugar en el templo? Para responder esta pregunta a futuro, se planteó dos primeras líneas de trabajo: [1] Realizar un estudio experimental replicando objetos de vegetales de *Gynerium sagittatum* y *Typha angustifolia*, para luego ser quemadas en fogones planos. [2] Realizar el análisis en microscopio para identificar micro vestigios conservados de las cenizas y sedimentos de la prueba experimental. Estos trabajos fueron realizados en las instalaciones del Centro de Investigación del Museo Huacas de Moche; mientras los análisis de micro vestigios fueron realizados en el Centro de Investigaciones Arqueobiológicas y Paleoecológicas Andinas "Arqueobios".

## El trabajo experimental

El interés principal de esta investigación era determinar fitolitos (de origen vegetal). Se entiende como fitolitos a todo cuerpo de naturaleza inorgánica que ha sido originalmente producido por el metabolismo de las células vegetales (Metcalf, 1960). Si bien es cierto, se conoce que no todas las plantas son capaces de absorber concentraciones de sílice en sus tejidos que permitan el grado de conservación a nivel inorgánico (Parra y Flores, 2001). Por lo tanto, se consideró necesario realizar esta experimentación para descartar o corroborar la presencia de especies endémicas como: *Gynerium sagittatum* “caña brava” y *Typha angustifolia* “enea” que debieron guardar un carácter ritual para esta sociedad. La identificación y cuantificación de los fitolitos permiten la obtención de información del tipo de planta utilizada (Albert y Portillo, 2005).

La primera etapa de este trabajo consistió en realizar réplicas de los objetos trabajados con hojas de *Gynerium sagittatum* “caña brava” y *Typha angustifolia* “enea” recuperados en el área de purificadores del templo viejo de huaca de la Luna (Fig. 1). Para ello, con apoyo de agricultores de la campiña de Moche, se consiguieron varios ejemplares de la ribera del río Moche. En el caso de la “enea” primero fueron puestas a secar durante un periodo de quince días, posteriormente se pudieron realizar el trenzado –simulando– las piezas arqueológicas. En cambio, las hojas de “caña brava” se trabajaron cuando aún estaban verde (Fig. 2). Estas hojas tenían un largo de 1,2 m aproximadamente y un espesor máximo de 0,05 m. En la elaboración de cada disco se emplearon hasta dos hojas; obteniéndose en esta experimentación un total de 33 objetos por hora/hombre (Fig. 3). Los objetos de “caña brava” fueron puestos a secar al ambiente durante treinta días aproximadamente.



**Figura 1.** Restos trabajado de vegetales: a) disco de *Gynerium sagittatum* “caña brava” y b) ovillo de *Typha angustifolia* “enea”.



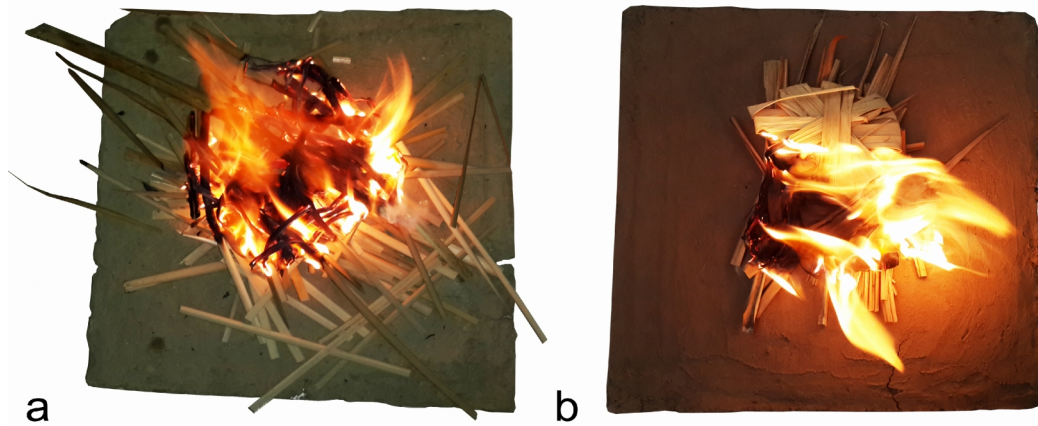
**Figura 2.** Elaboración de las réplicas de los discos de *Gynerium sagittatum* “caña brava”.



**Figura 3.** Resultado final de las réplicas de los discos de *Gynerium sagittatum* “caña brava”.

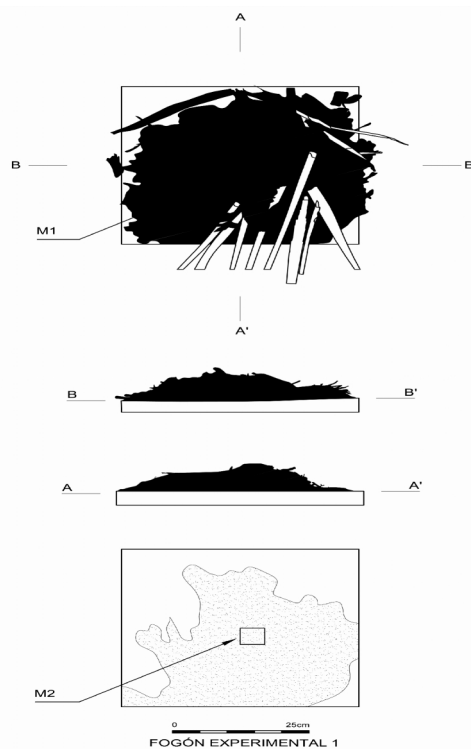
La segunda etapa consistió en la quema controlada de las especies a muestrear en sus respectivos soportes. Los soportes fueron hechos de barro sobre bastidores de madera de 0,4 m en cada lado por 0,04 m de alto y secados al sol. La quema fue realizada por separado, en el caso de la “enea” se quemó en menos de cinco minutos por no contar con muchos especímenes (Fig. 4a). En cambio, la muestra de “caña brava” era mayor y quemarla tardó un promedio de quince minutos (Fig. 4b). Para proceder a la tercera etapa, se dejó enfriar las cenizas durante un periodo de 24 horas. Finalmente, como tercera etapa, se procedió a la excavación y muestreo sistemático de los

fogones siguiendo las pautas de March y Soler (citados en Domingo et al 2007).



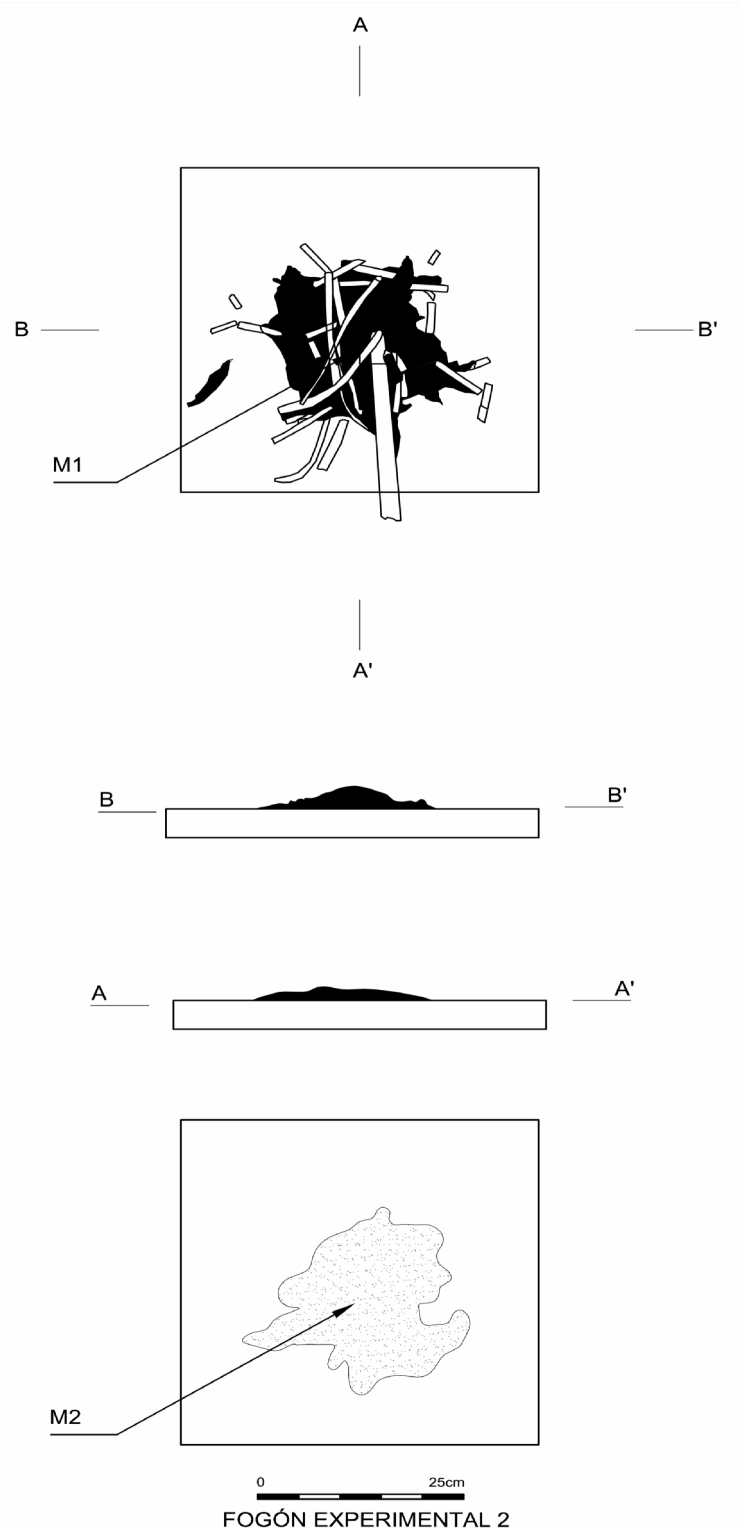
**Figura 4.** Quema experimental de los objetos vegetales: a) quema de *Typha angustifolia* “enea” y b) quema de *Gynerium sagittatum* “caña brava”.

La excavación del quema experimental 1 (de “caña de brava”) inició con el retiro de los tallos que no habían sido quemados en su totalidad (Fig. 5). El depósito de cenizas acumulado por la quema de los discos alcanzaba los 0,08 m de espesor y se podían apreciar que muchos discos mantenían su forma a pesar del incendio. De este nivel se tomó la primera muestra de análisis (M1), mientras la segunda muestra (M2) se tomó de la base del soporte de arcilla, el cual apenas presentaba restos de hollín, cuyo espesor era milimétrico.



**Figura 5.** Registro de planta y secciones de la excavación la quema experimental 1.

En el caso del quema experimental 2 (de “enea”) la excavación fue similar (Fig. 6). Primero se retiraron los tallos que no fueron quemados en su totalidad, seguidamente se excavó el depósito de ceniza; el cual alcanzaba los 0,03 m de espesor. De la misma manera, la primera muestra (M1) fue tomada del nivel de cenizas, mientras la segunda (M2) del soporte, el cual tenía las mismas características que el quema anterior.



**Figura 6.** Registro de planta y secciones de la excavación la quema experimental 2.

## **Análisis de micro vestigios**

En la actualidad existen una gran variedad de métodos para la extracción de fitolitos de los sedimentos que se ajustan a las características de cada yacimiento, así como a las necesidades de estudio. Generalmente, las muestras son tratadas con reactivos químicos, para disolver todo material no silíceo, y posteriormente son separadas en diferentes fracciones en base a la densidad propia de los componentes silíceos (Albert, 2000; Albert et al 1999; Albert y Portillo, 2005; Albert y Weiner, 2001; Guevara, 1973; Mulholland y Rapp, 1992; Reichert, 1913; Loy, 1990; Piperno, 2006; Torrence y Barton, 2006; Twiss et al 1969).

## **Materiales y Métodos**

Para este estudio, las muestras fueron primero evaluadas independientemente con una lupa estereoscópica de 20x, para obtener una porción representativa según características diagnósticas en los respectivos análisis. Posteriormente, se esterilizaron tubos Eppendorf debidamente rotulados para identificar su procedencia, luego, teniendo en cuenta las propiedades físicas de las diversas muestras (estructura, color, textura, densidad y porosidad) se utilizó una espátula estéril (uno para cada muestra), colectándose de 1 a 2 ml de muestra de tierra en cada tubo.

Esta muestra de tierra y/o ceniza, para cada caso fue disuelta usando 10 ml de solución salina fisiológica (SSF) al 5%, agitándola en vórtex cada tubo por un período de 20 minutos. Posteriormente los tubos con la muestra en suspensión, se dejaron reposar a temperatura ambiente por un lapso de 48 horas. Antes de montar la muestra para su observación se le añadió una gota de glicerol a cada tubo agitándolo nuevamente.

A continuación, se realizó cinco tipos de diluciones utilizando otros cinco tubos, teniendo así cinco tubos que contenían 1 ml de la muestra patrón en 4 ml de SSF al 5%, la segunda dilución 1ml de muestra en 6 ml de SSF al 5%, la tercera dilución 1 ml de muestra patrón en 8 ml de SSF al 5% y la cuarta dilución 0,5 ml de muestra patrón en 9,5 ml de SSF al 5%. La finalidad de estas cuatro diluciones, es tratar de obtener la mejor donde los almidones y fitolitos quedan aislados de la tierra y cenizas.

De cada dilución se hizo un montaje en lunas portaobjetos con el objetivo de observar presencia o ausencia de granos de almidón o fitolitos. En la fase microscópica, una vez ubicado en el campo microscópico los almidones y/o fitolitos, se tomó las medidas de las estructuras mediante un retículo de medición en micras ( $\mu$ ); el cual se encuentra insertado dentro del ocular del microscopio. Para certificar la presencia e identificación de los fitolitos y/o granos de almidón se contrasta utilizando la luz polarizada.

Por otro lado, para la identificación de los fitolitos y/o granos de almidón, se utilizó material comparativo conformado por una colección de referencia moderna de plantas comestibles, tanto: tubérculos, raíces reservantes, cereales, frijoles de diversas especies y frutas nativas, en el caso de los



almidones. Para el caso de los fitolitos la colección de referencia se compone de fitolitos aislados del maíz, cucurbitáceas, diversas gramíneas andinas y en general plantas que tienen estas estructuras silíceas en su tejido.

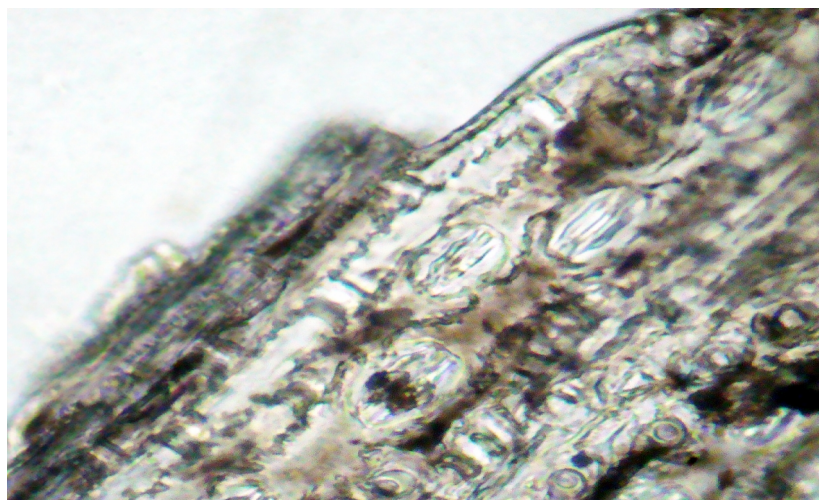
## Resultados

### Quema experimental 1 (muestra 1)

Corresponde a la muestra obtenida de la ceniza donde se quemó *Gynerium sagittatum* “caña brava”. Aquí se aislaron los siguientes elementos microbotánicos: fitolitos foliares (Fig. 7). Estos miden  $13\mu\text{m}$  de largo por  $13\mu\text{m}$  de ancho,  $18,2\mu\text{m}$  de largo por  $13\mu\text{m}$  de ancho y  $15,6\mu\text{m}$  de largo por  $10,4\mu\text{m}$  de ancho, respectivamente; también se observaron porciones de epidermis foliar mostrando estomas y fitolitos (Fig. 8).



**Figura 7.** Fitolito foliar de *Gynerium sagittatum* “caña brava”.



**Figura 8.** Epidermis foliar mostrando estomas y fitolitos de *Gynerium sagittatum* “caña brava”.

## Quema experimental 1 (muestra 2)

Esta muestra corresponde a la superficie del soporte donde se quemó *Gynerium sagittatum* “caña brava”. Aquí sólo se aislaron fitolitos de hojas, que miden 15,6µm de largo por 10,4µm de ancho. Esta demás hacer hincapié que ambas muestras, no hubo otros tejidos o restos micro botánicos.

## Quema experimental 2 (muestra 1)

La muestra de ceniza por quema de *Typha angustifolia* “enea” permitió aislar los siguientes elementos microbotánicos: fragmento de aerénquima (Fig. 9) que mide 18,2µm de largo por 15,6µm de ancho, rafidios cuyas medidas son 26µm de largo por 2,6µm de ancho y 31,2µm de largo por 2,6µm de ancho y un fitolito esférico típico del género *Typha angustifolia* “enea” que mide 11,7µm de diámetro (Fig. 10).

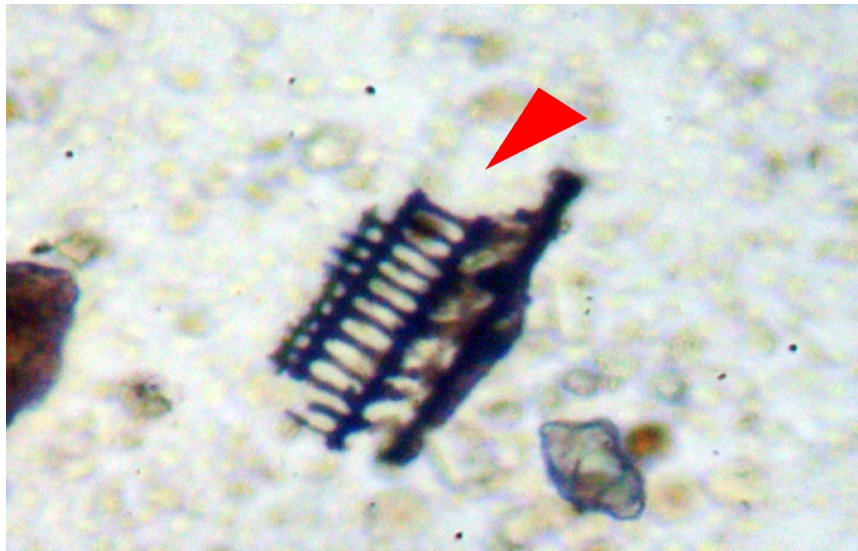


Figura 9. Fragmento de aerénquima de *Typha angustifolia* “enea”.

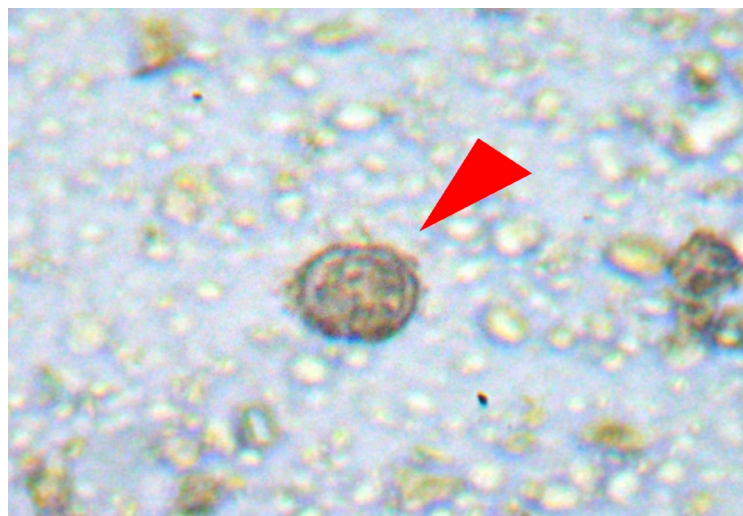


Figura 10. Fitolito esférico de *Typha angustifolia* “enea”.

Quema experimental 2 (muestra 2)

Esta muestra corresponde a la superficie del soporte donde se quemó "enea". De aquí se aislaron tejido epidérmico de hoja y parénquima (Fig. 11) y fragmento de aerénquima de *Typha angustifolia* "enea" (Fig. 12).

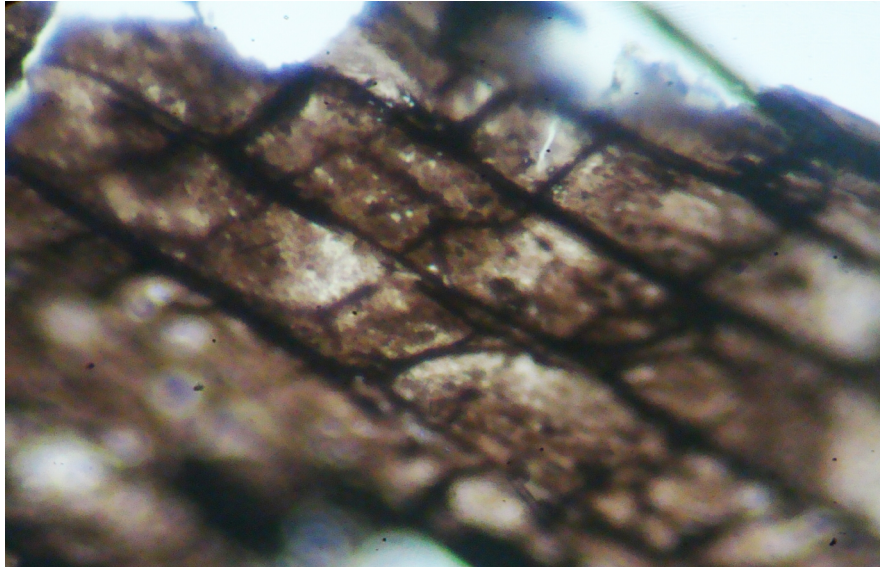


Figura 11. Tejido epidérmico de hoja y parénquima *Typha angustifolia* "enea".

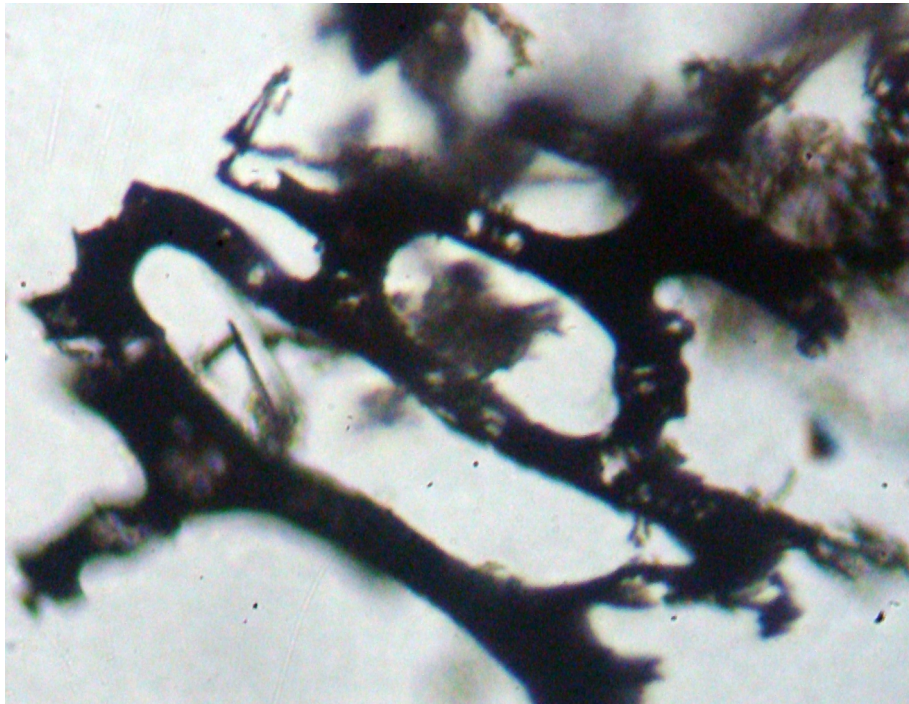


Figura 12. Fragmento de aerénquima de *Typha angustifolia* "enea".

## Conclusiones

El trabajo experimental nos ha permitido obtener una muestra comparativa de micro restos de *Gynerium sagittatum* “caña brava” y *Typha angustifolia* “enea. Esta información contiene fitolitos, parénquimas y aerénquimas de ambas especies; el cual podrá ser de mucha utilidad para futuras investigaciones tanto en el rubro de la botánica como de la arqueología.

En este caso especial, esta experimentación sirve como base en las interpretaciones finales del entendimiento del uso del fuego al interior de áreas tan sagradas como el viejo templo de huaca de la Luna (s. VI y VII d.C.), el cual será presentado en un futuro trabajo.

## Referencias Bibliográficas

Albert RM (2000): *Study of ash layers through phytolith analyses from the middle paleolithic levels of Kebara and Tabun cave (Israel)*. Thesis dissertation. Dept. of Prehistory, Ancient History and Archaeology. Barcelona, University of Barcelona: 250.

Albert RM, Tsatskin A, Ronen A, Lavi O, Estroff L, Lev-Yadun S, Weiner S (1999): “Mode of occupation of Tabun cave, Mt. Carmel, Israel during the mousterian period: a study of the sediments and phytoliths”. *Journal of Archaeological Science* 26 (10): 1249-1260.

Albert R, Portillo M (2005): “Estudios de los restos vegetales de diversas muestras procedentes del abrigo de Son Gallard-Son Marroig: el resultado de los análisis de fitolitos”. *Mayurqa*, 30: 141-151.

Albert R, Weiner S (2001): “Study of phytoliths in prehistoric ash layers using a quantitative approach. phytoliths, applications in earth sciences and human history”. J. D. M. F. Coline, A. A. *Balkema Publishers*: 251-266.

Binford L (2004): *En busca del pasado*. Barcelona, Crítica S.L.

Castillo F (2012): *Estructuras de combustión. Tipología e implicancias en la modelización del espacio en el Núcleo Urbano Moche*. Tesis de Licenciatura. Trujillo, Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Trujillo.

Castillo F, Uceda S, March R (2015a): “El uso del fuego en el complejo arqueológico de las Huacas del Sol y de la Luna, Perú. Un primer ensayo de tipología de las áreas de combustión”. *Bulletin de l'institut d'études Andines* 44 (1): 53-89. Lima, Instituto Francés de Estudios Andinos.

Castillo F, Mejía J, Avalos E, Paredes R, Pérez J, Rodríguez J, Samaniego D, Villanueva K, Chávez, E. (2015b): “Excavaciones en la plaza 1 de Huaca de la Luna, temporada 2014”. En: *Proyecto Arqueológico Huaca de la Luna*.

- Informe Técnico 2014*. S. Uceda y R. Morales, editores, pp. 95-175. Trujillo, Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Trujillo.
- Domingo, I, Burke H, Smith C (2007): *Manual de campo del arqueólogo*. Barcelona, Editorial Ariel Prehistoria.
- García I (1993): "Experimentación en Inca Cueva: arcillas, fogones y combustibles". *Arqueología* 3:69-91.
- García A, Zárate M (1999): "Perdurabilidad y cambios de fogones experimentales en la precordillera mendocina". En: *Arqueología* 9: 113-130.
- Guevara H (1973): "Morfología de granos de almidón de raíces y tubérculos alimenticios más comunes". *Rebiol* 2 (2): 145-153. Universidad Nacional de Trujillo.
- Guffroy J, March R, Watzet J (1994): "Les structures et produits de combustion". En: *Cerro Nañañique: Un établissement monumental de la période formative, en limite de désert (haut Piura, Pérou)*. Jean Guffroy, editor, pp. 137-166. Paris: ed. Orstom.
- James S (1996): "Early hominid use of fire: recent approaches and methods for evaluation of the evidence. En: *The lower and middle palaeolithic. Colloquium IX. The study of human behavior in relation to fire in archaeology: New data and methodologies for understanding prehistoric fire structures*. BAR-Yosef, I. Cavalli-Sforza, R. March y M. Pierno, Editores, pp. 65-75. ABACO. Edizioni, Forli.
- Johnson M (2000): *Teoría arqueológica. Una introducción*. Barcelona, Editorial Ariel S.A.
- Loy TH (1990): *Prehistoric organic residues: recent advances in identification, dating, and their antiquity*. *Archaeometry* '90, Ed. Ernst Pernicka. Basel, Boston. Springer Verlag: 645-656
- March R (1996): "L'étude des structures de combustion préhistoriques : une approche interdisciplinaire". En: *The lower and middle palaeolithic. Colloquium IX. The study of human behavior in relation to fire in archaeology: new data and methodologies for understanding prehistoric fire structures*. o BAR-YOSEF, I. Cavalli-Sforza, R. March y M. Pierno, Editores, pp. 2151-275. ABACO. Edizioni, Forli.
- March R, Ferreri J (1989): "Sobre el estudio de estructuras de combustión arqueológicas mediante replicaciones y modelos numéricos". En: *Actes du colloque de nemours. Memoires de Musée de Préhistoire d'île de France* 2: 59-68.
- March R, Ferreri J (1991): "Aplicación de modelos numéricos para la inferencia del tiempo de quemado en estructuras de combustión arqueológicas –

- influencia de parámetros". En: *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena* (1): 157-168. Santiago de Chile.
- March R, Muhieddine M, Canot E (2010): "Simulation 3d des structures de combustion préhistoriques". En: *actes du colloque virtual retrospect 2009 Session 1*. archéovision, editores ausonius 4: 29-39.
- March R, Lucquin A, Joly D, Ferreri J, Muhieddine M (2012): Processes of formation and alteration of archaeological fire structures: views on complexity based on experimental approaches. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 47 pp., doi 10.1007/s10816-012-9134-7.
- Metcalfe CR (1960): *Anatomy of Monocotyledons. I. Gramineae*. Oxford, Clarendon Press.
- Mulholland SC, Rapp GJr (1992): "A morphological classification of grass-silica bodies". *Phytolith Systematics. Emerging Issues, Advances in Archaeological and Museum Science*. G. Rapp, Jr. & S. C. Mulholland, editores. Plenum Press, New York: 65-90.
- Piperno D (2006): "Identifying manioc (*Manihot esculenta* Crantz) and other crops in pre-columbian tropical America through starch grain analysis: a case study from central Panama". In: *Documenting Domestication New Genetic and Archaeological Paradigms*. M. A. Zeder, D. G. Bradley, E. Emshwiler, and B. D. Smith, Editors. Chapter 5: 46-67.
- Parra I, Flores M (2001): "Propuesta de clasificación morfológica para los fitolitos altoandinos colombianos". En: *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*, Diciembre, Vol 16, Número 1. Universidad Nacional de Colombia.
- Pérez de Micou C (1991): "Fuego, fogones y señales. una aproximación a las estructuras de combustión en el chubut medio". *Arqueología* 1: 125-150.
- Renfrew C, Bahn P (1998): *Arqueología, teorías, métodos y prácticas*. Segunda Edición. Barcelona, Ediciones Akal.
- Reichert ET (1913): *The differentiation and specificity of starches in relation to genera, species, etc.* Carnegie Institution of Washington. Washington, D.C.
- Shimada I, Elera C, Chang V, Neff N, Glascock M, Wagner U, Gebhard R (1994): "Hornos y producción de cerámica durante el periodo formativo en batán grande, costa norte del Perú". En: *Tecnología y Organización de la producción de cerámica prehispánica en los Andes*. Izumi Shimada (editor), pp. 67-121. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Torrence R, Barton H (2006): *Ancient starch research*. Left Coast Press.
- Twiss PC, Suess E, Smith RM (1969): "Morphological classification of grass phytoliths". *Soil Science Society of America* 33: 109-115.