

# ANÁLISIS DE RESTOS ÓSEOS EXPUESTOS AL FUEGO EN CALAKMUL, CAMPECHE, DURANTE EL CLÁSICO

Cecilia del S. Medina Martín  
William J. Folan\*

*Facultad de Ciencias Antropológicas de la UADY*

*\*Centro de Investigaciones Históricas y Sociales, Universidad Autónoma de Campeche*

## RESUMEN

Particularmente en el área maya, los restos con exposición al fuego generalmente no son tomados en consideración por las dificultades inherentes a su análisis, entre las que podemos mencionar el deterioro y la falta de criterios adecuados para interpretar las huellas de exposición al calor en términos culturales; asimismo, cuenta el tipo de contexto en que los huesos expuestos al fuego son encontrados, como conjuntos aislados difíciles de clasificar arqueológicamente. En este estudio se retoman y profundizan los datos ya aportados sobre el sitio de Calakmul, utilizando criterios de análisis que nos permitan contribuir con nueva información acerca del papel que desempeñaba la exposición al calor en la antigua sociedad maya.

PALABRAS CLAVE: maya, cremación, restos óseos.

## ABSTRACT

Human remains exposed to fire have not been sufficiently considered in bioarchaeological investigations, particularly in the Maya area. This is due to the advanced state of their deterioration in many cases and the lack of adequate criterion to interpret their exposure to fire in cultural terms. This has been compounded by the contexts in which exposed skeletal material are registered including isolated assemblages that are difficult to classify archaeologically. In this paper, traces of heat exposition on bones from Calakmul are studied and

interpreted using analytical approaches that allow us to contribute new data to the role of heat exposition in ancient Maya Society.

KEY WORDS: maya, cremation, bone remains.

## INTRODUCCIÓN

El material óseo interpretado en este estudio fue recuperado en el sitio arqueológico de Calakmul, durante las temporadas de 1984 a 1994 por el equipo de trabajo a cargo del doctor William J. Folan de la Universidad Autónoma de Campeche. En estas temporadas, como parte de las actividades realizadas dentro del proyecto, fue posible la recuperación, entre otros materiales, de restos óseos provenientes tanto de contextos funerarios como extrafunerarios (Tiesler 1998a).

Calakmul fue uno de los grandes asentamientos mayas con una ocupación que va del Preclásico medio (900-300 aC) al Clásico terminal (695-909 dC). El sitio tiene una arquitectura monumental que evidencia su importancia dentro de la zona Maya. En la parte central se encuentra un área llamada la Gran Plaza, en donde se desarrolló la vida pública de los habitantes de Calakmul (Folan *et al.* 2001a). Además de su majestuosa arquitectura, existe una gran cantidad de estelas, esculturas y pinturas. Entre los edificios principales destaca la Estructura II, en la cual se localiza la Estela 114, que fue movida de su lugar original y puesta en su ubicación actual durante el Clásico tardío (Pincemín *et al.* 1998).

La Estela 114 se encontró en 1994 dentro de un adoratorio parcialmente abovedado en el que se recuperó un contexto ofrenda que presenta restos humanos con exposición térmica (F. L. Florey y W. J. Folan 1994; Pincemín *et al.* 1998, y Folan *et al.* 2001b) (Figura 1). Debido a la mala conservación de las piezas fue imposible determinar la posición del individuo, si bien fue registrada la alineación de las vértebras, lo cual sugiere que el individuo se encontraba en un depósito primario (Pincemín *et al.* 1998).

Los restos óseos se encontraron frente a la Estela 114 con materiales asociados, de los que sobresalen tres vasijas. Dos de éstas son del Clásico terminal y una fue reutilizada del Clásico temprano. La última

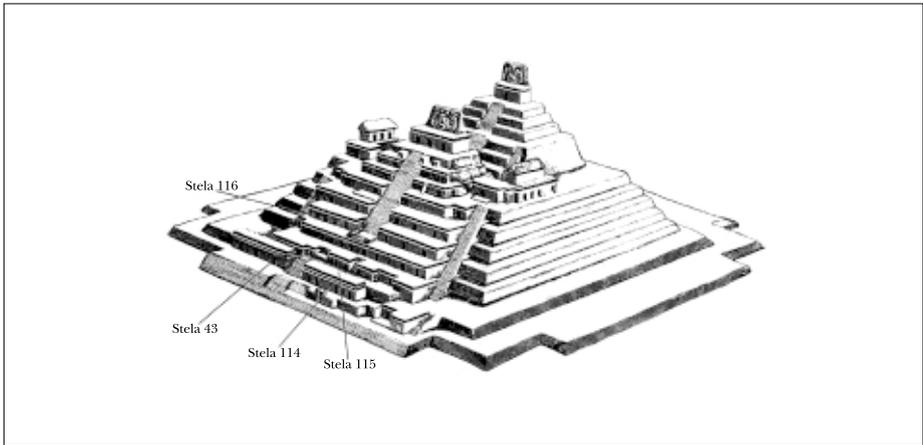


Figura 1. Estructura II de Calakmul, Campeche (dibujo del Arq. Ernesto Tamay Segovia. En Folan *et al.* 2001a). Ubicación de la Estela 114.

contenía restos óseos de una boa, mientras que en la vasija 2 se encontró el esqueleto de un reptil no identificado (Pincemín *et al.* 1998). También se hallaron huesos quemados de animal, pertenecientes a venado y pavo (Tiesler 2001). La base de la Estela sugiere un acto ritual al presentarse carbón y cenizas en el área correspondiente (Folan *et al.* 2001b).

## ANTECEDENTES

En la vida diaria, el fuego se utiliza en diversas actividades, como la elaboración de alimentos, utensilios y herramientas. Brinda seguridad (aleja a los animales y da iluminación) y también tiene uso en la agricultura, como es el caso de muchos grupos tradicionales que siguen empleando el fuego en el sistema de tumba, roza y quema. En Mesoamérica, además del uso práctico, el fuego desempeñaba un papel importante en ceremonias mágico-religiosas, incluyendo las prácticas mortuorias (Ruz 1991). Éstas han sido objeto de numerosos estudios tanto iconográficos como arqueológicos, sin embargo, pocos estudios esqueléticos han enfocado la presencia de fuego en contextos rituales.

Particularmente en el área maya, los restos con exposición al fuego generalmente no se han tomado en consideración debido al deterioro

y la falta de criterios adecuados para interpretar las huellas de exposición al calor en términos culturales, y el tipo de contexto en que los huesos expuestos al fuego se encuentran. Éstos mayoritariamente proceden de conjuntos aislados difíciles de clasificar arqueológicamente, razón por la cual han sido referidos como contextos problemáticos (Tiesler 2003).

En la arqueología, los estudios enfocados a la exposición térmica en restos esqueléticos han nacido, en parte, por la necesidad de resolver casos forenses (Bass 1984); por ello, en este campo se desarrollan las primeras herramientas de análisis. Entre los investigadores pioneros cuenta M. Krogman (citado en Bass 1984), quien en 1949 realiza una serie de experimentos en restos de cuerpos cremados en hornos. Otros trabajos sobre el tema han sido desarrollados por Stewart (1979), Baby (1954), Binford (1963), Buikstra y Goldstein (1973). En la arqueología regional, la temática ha sido abordada en un trabajo realizado por Wauchope (1939) en Zacualpa, Guatemala, y Pijoan y J. Mansilla en México (1987).

Recientemente, Tiesler *et al.* (1998a y Tiesler 2003) presentan resultados de un estudio proveniente de los sitios clásicos de Kohunlich y Dzibanché, en Quintana Roo, y Becán y Calakmul, en Campeche (Folan *et al.* 2001b), en donde también se reportan los restos expuestos al fuego. En este estudio se retoman y profundizan los datos ya aportados sobre el sitio de Calakmul, utilizando criterios de análisis que nos permitan contribuir con nuevos datos acerca de la exposición al calor.

## PLANTEAMIENTO

El presente trabajo da a conocer resultados osteo-tafonómicos de restos óseos provenientes de los contextos aislados y con huellas de exposición térmica excavados en los pisos de los cuartos, rellenos y derrumbes asociados con la última etapa constructiva de la Estructura II de Calakmul, además de un conjunto de ofrenda de la misma estructura (F. L. Florey y W. J. Folan 1994). El material óseo se analizó desde una perspectiva bioarqueológica (Tiesler 1998b), es decir, la evaluación de marcas tafonómicas culturales dentro de su contexto material arqueo-

lógico. Para ello se adecuan los parámetros descritos en la literatura a las condiciones tafonómicas y las marcas esperadas en la región.

En el caso de los registros óseos de Calakmul, el material proviene de contextos problemáticos y denominados “escondites”, término controversial que ha sido relacionado también con la idea de la utilización del cuerpo humano como ofrenda (Coe 1959 y 1965; Chase 1988).

Aquí consideramos “escondites” aquellos depósitos rituales que contienen restos humanos que no presentan una intencionalidad funeraria, es decir, los tratamientos carecen de evidencia de que fueran dirigidos al difunto cuyos restos contenía. El área de deposición corresponde por lo general a edificios principales o lugares públicos, como plazas y templos, y una tendencia hacia las escalinatas y cimientos, entre otros.

En segundo lugar, se catalogan como “depósitos problemáticos” aquellos restos óseos que fueron encontrados sin clara asociación contextual. Son mayormente segmentos aislados mezclados con fragmentos faunísticos dentro de derrumbes y rellenos, como es el caso de algún material de Calakmul.

## MATERIALES Y TÉCNICAS

El material bajo estudio fue analizado en el Laboratorio de Bioarqueología de la Facultad de Ciencias Antropológicas de la UADY, previa limpieza, restauración y consolidación. Los restos se encontraban separados en 55 bolsas numeradas y etiquetadas, por lo que se llevó a cabo la separación del material óseo humano del faunístico, mismo que aparece en más de la mitad de las bolsas registradas. Se procedió a la toma de muestras para análisis especiales y registro de tono y pH.

Ahora bien, este estudio se realizó mediante la inspección macroscópica con ayuda de una lupa con luz rasante. Se registraron los fragmentos expuestos al calor mediante cédulas generales, tafonómicas, y se describieron las piezas con afectación térmica. Se procedió al conteo mínimo de individuos a través de la duplicación de piezas óseas y principios de segundo orden (Duday 1997; Ubelaker 1984). En la determinación del sexo y la edad se retomaron los datos publicados por Tiesler (2003), basados en los criterios planteados por Ubelaker (1984), Suchey *et al.* (1988), Buikstra y Ubelaker (1994).

Los huesos que presentaron exposición térmica fueron clasificados de acuerdo con su color y textura para indagar el grado de temperatura al que fueron sometidos, utilizando los parámetros de exposición al fuego propuestos por Reverte (2002), Pijoan (1997) y otros autores, adaptándolos a las necesidades del caso, así como cualquier marca cultural presente. Cabe señalar que cada pieza ósea sufre un patrón de afectación diferente dependiendo de la morfología y tamaño del hueso, aspecto que fue tomado en consideración durante el análisis. Cada pieza fue dibujada a escala 1:1 para registrar las marcas presentes, así como la temperatura y prolongación de la exposición a la que acaso fue sometida. Se consideró en el corte histológico el cambio de coloración, fracturas en los canales haversianos y la presencia de lagunas en la estructura osteónica. Técnica que recientemente ha sido aplicada en el Taller de Bioarqueología de la Universidad de Yucatán y se plantea su aplicación a más muestras de Calakmul, Campeche, y otros sitios con evidencia de exposición térmica del cuerpo para ampliar los datos obtenidos en el análisis macroscópico.

Se evaluaron huellas macroscópicas que pudieran evidenciar el tipo de exposición al fuego, dividiéndolas en dos categorías y considerando, entre otras cosas, su estructura y color (Buikstra J. y Goldstein 1973): la exposición indirecta al calor o hervido se refiere a los huesos cocidos en un medio húmedo, ya sea con carne o sin ella; presentan un color blanquizco y una apariencia cristalina. La exposición directa es cuando son colocados al fuego o brasas, tal es el caso del asado, el quemado y el cremado. En el asado se evidencia una coloración ámbar, debida a la baja temperatura y al corto tiempo de exposición; mientras que el material quemado presenta un color negro o blanquizco y afectación en la capa interna y/o externa, dependiendo del tiempo que haya sido sometido al efecto del fuego. La incineración o cremación es un caso extremo del quemado, pero la transformación física es tal que el hueso pierde todas sus propiedades convirtiéndose en ceniza.

En la evaluación microscópica se analizará un corte de la sección histológica de un hueso largo utilizando los criterios macroscópicos descritos por Schultz (1986), Herrmann (1977) y Grupe (1983) (Figura 2).

Nomenclatura	Temperatura	Coloración	Superficie
NE: No expuesta		Amarillo o color natural del hueso	
CA: Carbonizado	- 300	Negruzco, gris muy oscuro o rojizo amarillento	Solo externa
PQ: Parcialmente quemado	300 - 600	Negro azulado	Capa externa y comienza afectarse la capa interna
IC: Incompleta cremación	600 - 1100	Neutral blanco, azul claro, grisáceo o gris claro	Afectación de la capa interna, posible pérdida de capa externa por desprendimiento
CC: Completa cremación	+1100 -1600	Solo cenizas y fragmentos muy pequeños de hueso	
HV: Hervido	Cocidos en un medio húmedo	Blanco	Superficie brillante

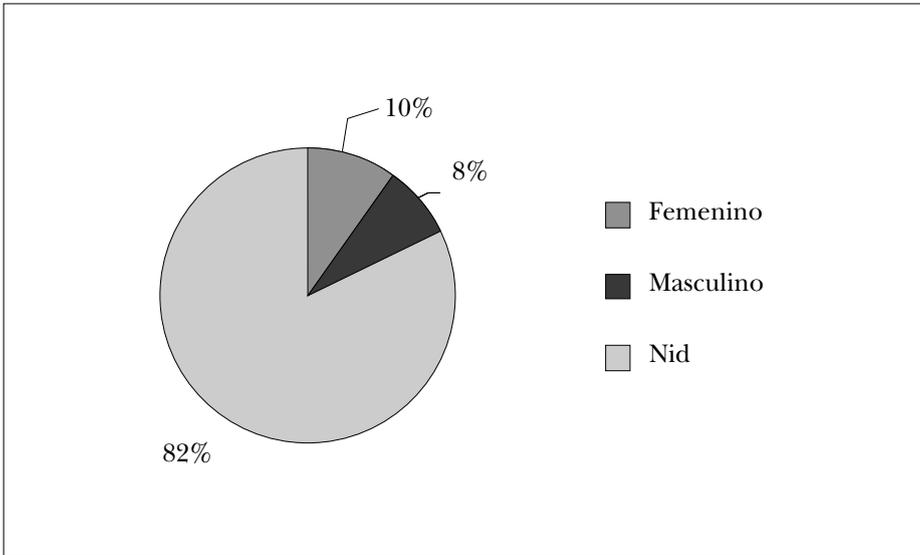
*Figura 2.* Criterios considerados en el análisis de huesos expuestos al fuego (J. E. Buikstra y J. E. Goldstein 1973; Carmen Pijoan y Josefina Mansilla 1987, y Manuel Reverte Coma 2002).

## RESULTADOS

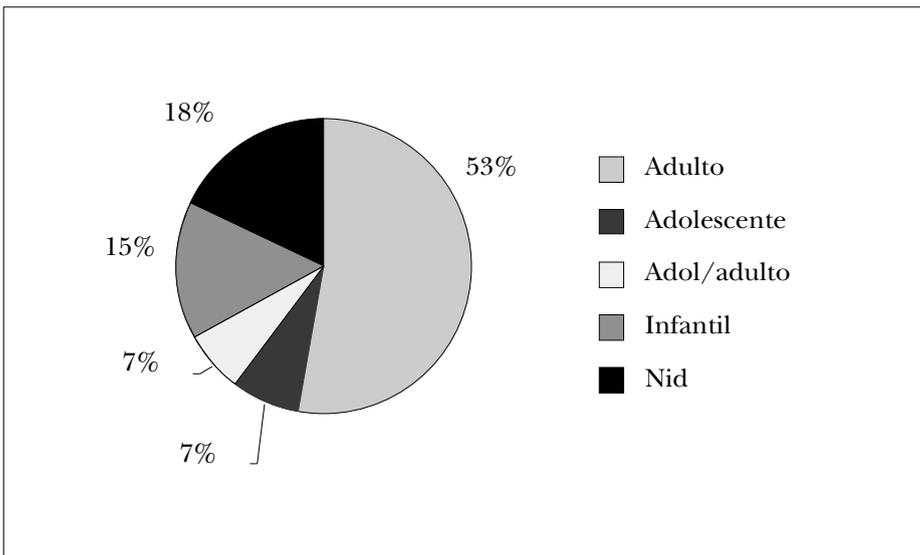
De acuerdo con los resultados previos (Tiesler 2001), los restos óseos provienen de al menos 60 individuos, de los cuales se pudo determinar el sexo de 11: cinco masculinos y seis femeninos. En cuanto a la asignación de edad, se determinó que el 53.3% de estos individuos eran adultos, el 8.3% oscilaba entre la adolescencia y la edad adulta, mientras que el 8.3% eran adolescentes y el 15 % infantiles; en el 18% no se pudo determinar la edad (gráficas 1 y 2).

La muestra se dividió en dos tipos de contextos para el análisis de las huellas de fuego: los registrados del 1 al 54, correspondientes a los problemáticos; uno más fue analizado por separado por formar parte del escondite de la Estela 114 en la misma estructura.

En los contextos problemáticos provenientes de excavaciones en cuartos, escombros, escaleras y pisos se registró un total de 2 064 piezas



Gráfica 1. Determinación de sexo en la muestra.



Gráfica 2. Determinación de la edad en la muestra.

óseas, distribuidas entre cráneo, tronco y extremidades. Éstas presentaban en parte erosión en la superficie, huellas de raíces, así como afectación por insectos y roedores. Seis fragmentos muestran exposición al fuego, es decir el 0.33%; cinco pertenecientes a las extremidades que representan el 83.3%; además de un fragmento al cráneo, que es el 16.7% del total de restos con afectación térmica (figura 3).

Las propiedades morfológicas de los restos óseos indican que fueron expuestos a diferentes temperaturas y tiempos de exposición. Cinco fragmentos, que equivalen al 83.3% de las piezas con afectación, muestran que estuvieron sometidos a una temperatura menor a los 600 grados; mientras que sólo uno, correspondiente al 16.7% del total de la muestra, presentó una incompleta cremación a una temperatura que oscila entre los 600 y 900 grados. Estos segmentos óseos provienen de más de un individuo, ya que proceden de áreas y niveles de excavación diferentes. Además, debido a las características morfológicas, sospechamos que nueve fragmentos más fueron hervidos, ya que presentaron una apariencia cristalina además de registrarse fisuras longitudinales y una coloración blanquecina, resultado que queda por confirmar mediante un análisis de racemización de aminoácidos (Bada *et al.* 1989), proyecto planteado con el CINVESTAV (figura 4).

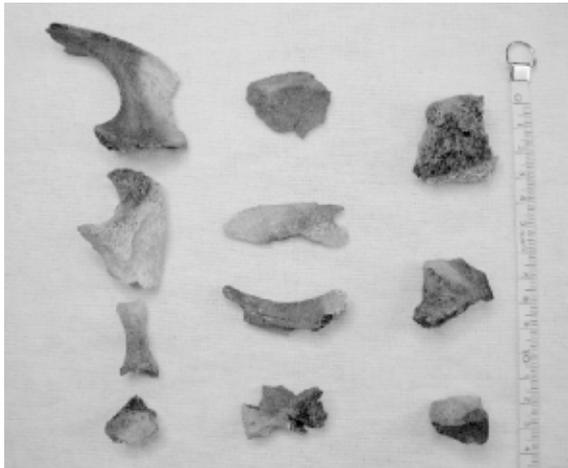
En el contexto clasificado como “escondite”, perteneciente a la Bolsa 55, se halló material óseo de un individuo adulto joven de sexo posiblemente masculino, que presenta exposición térmica. Además, se aprecian marcas de impacto en hueso fresco y percusión (Tiesler 2001). Se registraron 26 piezas óseas afectadas por fuego en las que podemos mencionar tres fragmentos de extremidades (11%), tres huesos de la mano (12%), 12 fragmentos de tronco (49%), así como siete segmentos de los pies (28%); de estas piezas identificadas se pudieron laterizar 13 fragmentos (figura 5).

Tipo de Exposición	No.	%
Quemados	5	83.3
Incomp. Cremación	1	16.7
Total	6	100

Figura 3. Presencia del material y su afectación (contextos problemáticos).



*Figura 4.* Huesos posiblemente hervidos provenientes de los contextos “problemáticos”.



*Figura 5.* Presencia de algunos fragmentos del contexto “escondite” recuperados enfrente de la Estela 114 en la Estructura II.

En la imagen histomorfológica de un fragmento de hueso largo expuesto a alta temperatura se aprecia un característico cambio de color en todo el corte. Hay evidencias de fisuras que cruzan los canales de Harvers y aumento del diámetro de los mismos, sin que el sistema osteónico se muestre desintegrado, tal como se aprecia en la imagen (figura 6).

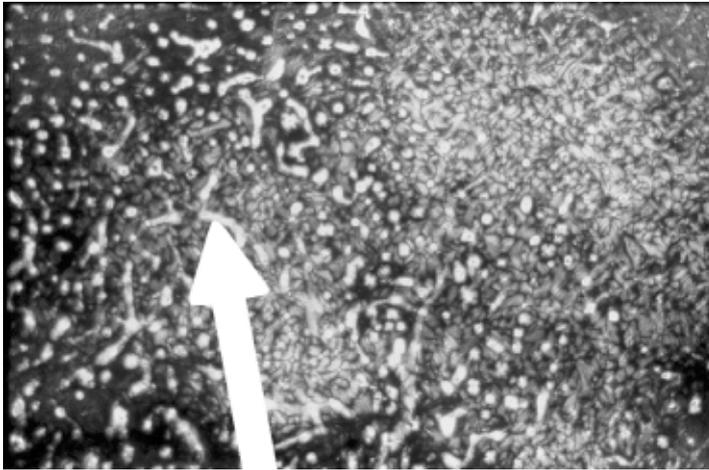


Figura 6. Imagen microscópica de un fragmento de hueso largo expuesto a alta temperatura. En la fotografía se aprecia el cambio de color, el desarrollo de los canales de Havers y las fisuras.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las estelas son monumentos edificados por los mandatarios mayas para legitimizar su derecho a gobernar; Marcus (1987) menciona que éstas eran utilizadas de dos maneras: como mediadoras entre los reyes, los ancestros divinos y una serie de fuerzas sobrenaturales; a su vez, también unía a los gobernantes con sus ancestros reales. Es por ello que estos monumentos líticos conmemoran fechas u ocasiones claves en la historia dinástica de un sitio, como entronización, finales de periodos, muertes de mandatarios, entre otros.

La Estela 114 no es la excepción, ya que contiene información relevante sobre los gobernantes de Calakmul, la cual es determinante porque relata la secuencia dinástica del sitio (Marcus y Folan 1994; Pincemin *et al.* 1998). Estos eventos seguramente eran acompañados de actos rituales, de los que ahora encontramos evidencias arqueológicas y osteológicas.

La exposición de restos óseos al fuego ha sido relacionada con el manejo ritual del cuerpo, sin descartar que esta afectación haya sido accidental o producto de las costumbres funerarias en algunos casos.

Sin embargo, pensamos que la exposición térmica de los materiales provenientes de Calakmul, Campeche, no es accidental y su procedencia de costumbres funerarias igualmente está contraindicada, ya que provienen de cuartos y escaleras en un espacio en el cual se hallaron materiales rituales asociados. Por ello y considerando su deposición en la Estructura II, conjeturamos que la evidencia de afectación por calor encontrada en los registros óseos de Calakmul, Campeche, es producto de actividades rituales que integraban el uso del fuego como tratamiento del cuerpo humano.

Cabe señalar que en esta misma muestra (Tiesler 2001; Tiesler y Cucina 2003) se reportan huellas de corte por deslizamiento e impacto que indican desarticulación y descarnamiento, reforzando la idea de que la exposición térmica estaba vinculada con la mutilación ritual quizás postsacrificatoria. La intencionalidad ritual es más evidente en el contexto asociado con la Estela 114, la cual exhibe una fuerte afectación por fuego además de huellas de impacto. Las marcas indican la manipulación del cuerpo (Tiesler 2001) en un probable evento ritual, además de su ubicación enfrente y a un nivel abajo del adoratorio parcialmente abovedado cerca de la base de la Estela en el Edificio II, lo que nos lleva a considerarlo como escondite (Florey F. L. y W. J. Folan 1994).

Las huellas de exposición térmica sugieren que el cuerpo fue expuesto al fuego cuando aún se encontraba articulado, ya que las áreas de unión no fueron afectadas al igual que las caras diafisiarias internas. Se presenta una mayor afectación en troncos y pies, lo que nos hace suponer que estas áreas estaban más cercanas al fuego. A falta de material y debido a su mala conservación, no se pudo determinar la posición del individuo o de los huesos en relación con el fuego, pues se encuentran afectadas tanto las caras envueltas con músculos profundos como las más cercanas a la superficie. También es difícil determinar si el cuerpo fue quemado con partes blandas o sin ellas (figuras 7 y 8).

Los restos presentan un color negro en la capa externa y en algunos casos desprendimiento, con poca afectación interna. Debido a las características presentadas, sugieren que el individuo aún articulado había sido parcialmente expuesto y por un lapso corto a una temperatura que oscila entre los 300 y 600 grados. La imagen histológica evidencia las alteraciones del tejido óseo relacionado con el tipo de exposición y la temperatura anterior.

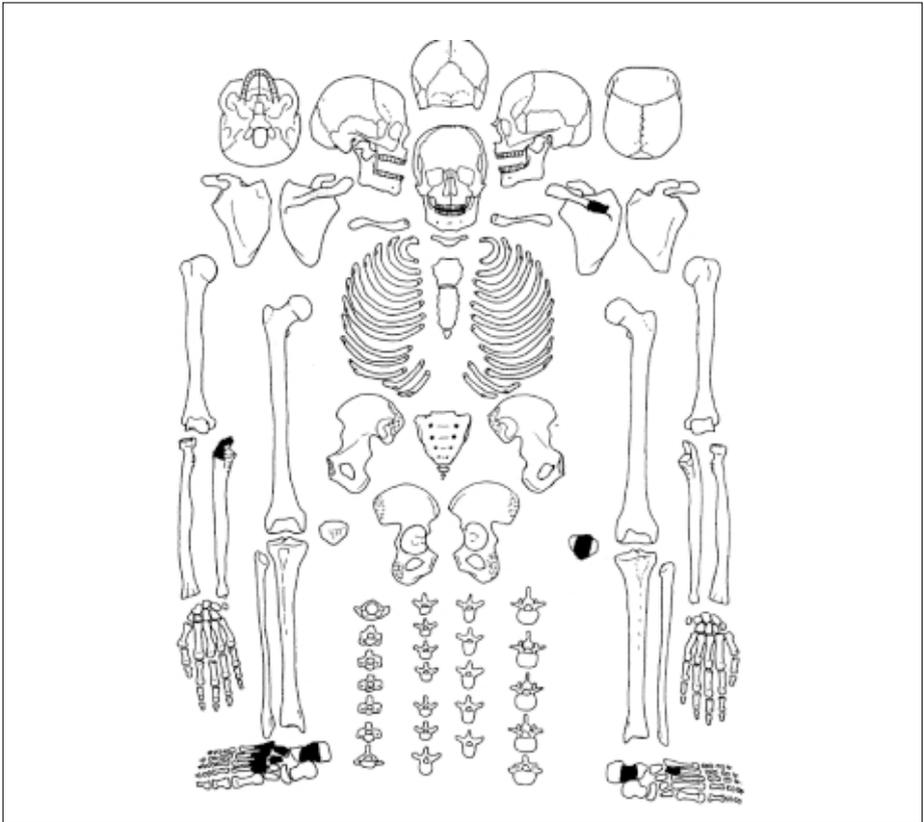


Figura 7. Segmentos identificados y lateralizados con afectación térmica provenientes de la ofrenda de la Estela 114, Edificio II (contexto escondite).

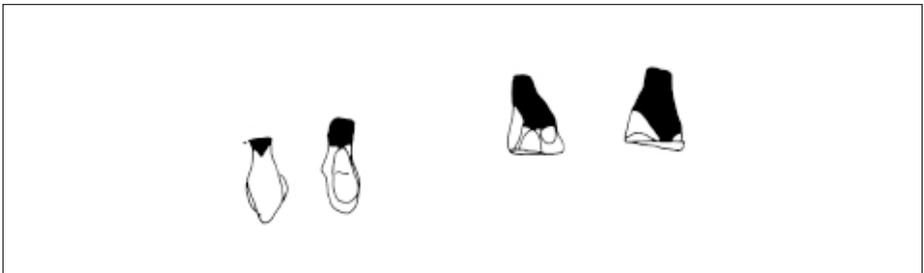


Figura 8. Tercer y quinto metatarsos del pie derecho. Áreas articulares afectadas por fuego. Material de la ofrenda de la Estela 114, Edificio II (contexto escondite).

Aprendimos a lo largo de este estudio de los huesos expuestos al fuego que se requiere de la integración de varios criterios osteotafonómicos, aplicados a apreciar los tratamientos que sufrieron los restos alterados por exposición al fuego, tarea problemática al considerar el tipo de contextos y el material casi siempre incompleto.

Asimismo, queremos resaltar las expectativas de análisis en huesos que presenten exposición al fuego y su papel en las prácticas rituales vigentes en la metrópolis clásica de Calakmul. Por ahora esperamos aportar con el presente trabajo pautas adicionales sobre la interpretación del tratamiento térmico del cuerpo humano y haber despertado el interés en este tema tan poco explorado en el área Maya.

### **Agradecimientos**

Nuestro agradecimiento es para aquellas personas que colaboraron con sus valiosas críticas y comentarios a la realización de este proyecto, especialmente a la doctora Vera Tiesler y al personal de la Universidad Autónoma de Yucatán, por las facilidades prestadas en el Taller de Bioarqueología.

### **REFERENCIAS**

- BABY, R. S.  
1954 Hopewell cremation practices, *Papers in archaeology* 1: 1-7.
- BADA, J. L., B. HERRMANN, I. L. PAYAN Y H. MAN  
1989 Aminoacid racemization in bone and the boiling of the german emperor Lothar I, *Applied geochemistry* 4: 325-327.
- BASS, W. M.  
1984 It is possible to consume a body completely in a fire?, en T. Rathbun y J.E. Buikstra (ed.), *Human identification: case studies in forensic anthropology*: 159-167.
- BINFORD, L. R.  
1963 An analysis of cremations from three Michigan sites, en *Wisconsin Archaeology* 44 (2): 9-110.

BUIKSTRA, J. E. Y J. E. GOLDSTEIN

1973 *The perrins lodge crematory*, Illinois State Museum Reports of Investigation 28, Illinois Valley Archaeological Program Research Papers 8, Springfield, IL.

BUIKSTRA, J. E., Y D. UBELAKER (ED.)

1994 Standards for data collection from human skeletal remains, *Arkansas Archaeological Survey Research* 44.

CHASE, D. Z.

1988 "Caches" and censewares: meaning from maya pottery, en Charles C. y L. M. Lackey (ed.), *A pot for all reasons: ceramic ecology revised*, *Cerámica de Cultura Maya*: 81-104.

COE, W. R.

1959 *Piedras Negras archaeology: artefacts, "caches", and burials*, Museum Monographs, Universidad de Pensylvania, Philadelphia.

1965 "Caches" and offertory practices of the maya lowlands. Handbook of Middle American Indians, en R. Wauchope y G.R. Willey (ed.), *The archaeology of southern Mesoamérica*, University of Texas Pres, Austin, I (2): 462-469.

DUDAY, H.

1997 Antropología biológica de campo, tafonomía y arqueología de la muerte, en E. Malvido, G. Pereira y V. Tiesler (ed.), *El cuerpo humano y su tratamiento mortuorio*, Colección Científica, Universidad Nacional Autónoma de México: 91-126.

FLOREY, F. L. Y W. J. FOLAN

1985 Calakmul, Campeche: un centro urbano, estado y región, con relación al concepto del resto de la Gan Mesoamérica, *Centro de Investigaciones Históricas y sociales, información*, Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, 9: 161-185.

1994 Notas de campo de Calakmul archivadas en el Centro de Investigaciones Históricas y sociales, Universidad Autónoma de Campeche, Campeche.

FOLAN, W. J., L. A. FLETCHER, J. MAY Y L. F. FOLAN

2001a *Las ruinas de Calakmul, Campeche, México: un lugar central y su paisaje cultural*, Universidad Autónoma de Campeche, monografía y 32 mapas encajonados, Campeche, México.

- FOLAN, W. J., J. D. GUNN Y R. CARRASCO  
 2001b Triadic temples, central plazas, and dynastic palaces: A diachronic analysis of the royal court complex, Calakmul, Campeche, México, en T. Inomata y S. Houston (ed.), *Royal Courts of the Ancient Maya* 2: 223-265.
- GRUPE, G. Y B. HERRMANN  
 1983 Über das Schrumpfungverhalten experimentell Verbrannter Spongiöser Knochen am Beispiel des Caput Femoris, *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie* 74 (2): 121-127.
- HERMANN, B.  
 1977 On historical investigations of cremated human remains, *Journal of Human evolution* 6:101-103.  
 1997 Über die Abhängigkeit der Schrumpfung vom Mineralgehalt bei experimentell Verbrannten Knochen, en *Anthropologischer anzeiger* 36: 7-12.
- MARCUS, J.  
 1987 *The inscription of Calakmul. Royal marriage at a maya city in Campeche, México*, University of Michigan Museum of Anthropology Technical Report 21, Michigan.
- MARCUS, J. Y W. J. FOLAN.  
 1994 Una estela más del siglo V y nueva información sobre Pata de Jaguar, gobernante de Calakmul, Campeche, en el siglo VII, *Gaceta Universitaria*: 15-16; 21.26.
- PIJOAN, C. M.  
 1997 *Evidencias de sacrificio humano y canibalismo en restos óseos. El caso del entierro número 14 de Tlatelolco D.F.*, tesis doctoral, UNAM, México.
- PIJOAN, C. Y J. MANSILLA  
 1987 Evidencia de sacrificio humano, modificación ósea y el canibalismo en el México prehispánico, en E. Malvido, G. Pereira y V. Tiesler (ed.), *El cuerpo humano y su tratamiento mortuorio*, Colección Científica, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.: 193-212.

- PINCEMÍN, D. S., J. MARCUS, W. J. FOLAN, L. F. FOLAN, R. DOMÍNGUEZ Y A. MORALES  
 1998 Extending the Calakmul dynasty back in time. The discovery of a fifth-century stelae from a Maya capital in Campeche, Mexico, *Latin American Antiquity* 9 (4): 310-327.
- REVERTE, C. M.  
 2002 *Los huesos hablan*, Museo profesor Reverte Coma de Antropología Médica Forense (ed.), España.
- RUZ LHUILLIER, A.  
 1991 *Costumbres funerarias de los antiguos mayas*, Instituto de Investigaciones Filológicas, Centro de Estudios Mayas, UNAM, México, D.F.
- SCHULTZ, M.  
 1986 Die mikroskopische untersuchung prôhistorischer skeletfunde, *Tagungsberichte zum Palâopathologischen Symposium in Liestal (Baselland)*, Amt. Für Museen und Archâologie Bl, 1: 6, Lietal.
- STEWART, T. D.  
 1979 *Essentials of forensic anthropology*, Charles C. Thomas, Springfield, IL.
- SUCHEY, J. M., S. T. BROOKS Y D. KATZ  
 1988 Instructions for use of the suchey-brooks system for age determination of the female os pubis, en *Instructional materials accompanying female pubic symphyseal models of the suchey-brooks system*.
- TIESLER, V.  
 1998b *Reporte de los restos humanos recuperados como parte de las excavaciones en Calakmul, Campeche*, manuscrito, Proyecto Arqueológico de Calakmul, Universidad Autónoma de Campeche, México.  
 2001 *Reporte del análisis osteológico, Proyecto Calakmul, Campeche*, Proyecto Arqueológico de Calakmul, Universidad Autónoma de Campeche, México.  
 2003 Sacrificio, tratamiento póstumo y deposición del cuerpo humano entre los mayas de Calakmul: una visión osteotafonómica, en *Memorias de los investigadores de la cultura maya XI*, Campeche, México: 16-23.
- TIESLER, V. Y A. CUCINA  
 2003 Sacrificio, tratamiento y ofrenda del cuerpo humano entre los mayas del Clásico. Una mirada bioarqueológica, en Ciudad R. A.,

M. H. Ruz y M. J. Ponce de León (ed.), *Antropología de la eternidad, la muerte en la cultura maya*, Madrid, España: 337-354.

TIESLER, V., R. DOMÍNGUEZ Y W. J. FOLAN

1998a Restos humanos de contextos funerarios y extra funerarios de Calakmul, Campeche, México, en *XXII simposio de investigaciones arqueológicas en Guatemala*, Museo Nacional de Arqueología y Etnología.

UBELAKER, D. H.

1984 *Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation*, Tacoma, Washington.

WAUCHOPE, R.

1939 Cremations at Zacualpa, Guatemala, en *Vigesimoséptimo Congreso Internacional de Americanistas*, INAH-SEP, México: 564-571.