

Tomografía computarizada aplicada al análisis de una urna cineraria maya

MC Cecilia Medina Martin
Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo
José María Morelos, Quintana Roo
Cecilia.medina@uimqroo.edu.mx

Arqueólogo Luis Pantoja Díaz
Instituto Nacional de Antropología e Historia
Mérida, Yucatán
Lupandi10@hotmail.com

Dr. Lázaro Peña Huchin
Tomografía Diagnos, Clínica Santa María
Mérida, Yucatán
Laph65@hotmail.com

Introducción

Durante el ejercicio de la labor arqueológica, el registro del dato en su contexto es fundamental para establecer la posibilidad de interpretación y reconstrucción de los procesos históricos de las culturas extintas. Por muchos años los especialistas se han valido de las herramientas básicas para realizar el registro gráfico de sus hallazgos haciendo uso del papel y el lápiz para lograr dibujos a mano para complementar la descripción de sus observaciones. La invención de la cámara fotográfica alrededor de 1839 y su posterior desarrollo permitió procesos más rápidos de registro gráfico y digital; y que decir de la renovación del teodolito analógico por una Estación Total o un GPS Robótico Estacionario, un Escáner 3D o cambio de una brújula por un navegador.

Sin lugar a duda, la tecnología se ha desarrollado a pasos agigantados y hoy día, nos ha alcanzado de tal modo que está rebasando nuestra forma tradicional de realizar las labores arqueológicas, desempeñando un papel fundamental en el ámbito de las ciencias y la investigación. La aplicación de las nuevas tecnologías que han revolucionado las técnicas

empleadas en la arqueología deben garantizar la integridad del objeto de investigación, agilizar el trabajo de registro, garantizar la obtención a detalle del dato que permitan hacer análisis que permita interpretar y contrastar hipótesis mejor fundamentadas, así como realizar la planeación de nuevas propuestas de investigación y conservación.

Este trabajo pretende divulgar uno de los avances tecnológicos alcanzado en el campo de la medicina que se aplicó a la resolución de una problemática de conservación de material arqueológico escasamente estudiado debido a las dificultades de recuperación y fragilidad, para ello se requirió de la colaboración interdisciplinaria de arqueólogos, restauradores y radiólogo.

El material proviene de las exploraciones arqueológicas realizadas en los últimos años en sector poniente de la ciudad de Mérida, de un grupo de estructuras que formó parte del grupo denominado *Xaman Susulá*, lo que produjo la recuperación de emplazamientos funerarios en una de las estructuras de este sitio, el cual tuvo su auge en el Preclásico Tardío/Clásico Temprano. Destaca el hallazgo de una urna cineraria, cuya investigación permite complementar la información recabada para el área poniente de la región de Ichkansihó, a través de la aplicación de una novedosa técnica que facilitó la exploración y el análisis.

En la búsqueda alternativa que permitiera la exploración de la urna sin afectar su contenido debido a la dificultad en la excavación al interior por la compactación de ceniza, fue necesario recurrir a los avances tecnológicos en el campo de la medicina empleando de la Tomografía Computarizada como una opción que se ha aplicado en la investigación arqueológica para indagar el interior de urnas cinerarias.

Esta técnica que permitió una intervención no intrusiva de la urna recuperada en *Xaman Susulá* y evidenció la posición exacta del contenido de la vasija para la posterior

excavación y conservación de la evidencia arqueológica, minimizando el daño al material óseo frágil por el tratamiento térmico producto de las prácticas culturales antiguas.

Antecedentes

La expansión urbana del municipio de Mérida, abarca territorio fuera de límite programado por el plan de desarrollo urbano (PDU), lo que ha causado que diversos espacios aledaños a la capital sean habilitados con nuevos desarrollos inmobiliarios. En los primeros años del presente siglo, al poniente de la ciudad de Mérida, fueron destinados terrenos ubicados en el ejido de *Caucel* para la construcción del mega proyecto denominado *Ciudad Caucel*, lo que orilló a la intervención del INAH por la presencia de vestigios arqueológicos con potencial de investigación, por lo que se plantearon diversas etapas de Salvamento arqueológico (Figura 1).

Para el caso que nos ocupa, se trabajaron tres polígonos ubicados al sureste de la población de Caucel, con el fin de determinar la factibilidad de construcción, por lo que debido a los antecedentes en el área (Garza y Kurjack 1980:37,89, Robles y Andrews 2003, Anderson 2003, Pantoja et al. 2008) fue necesario realizar las exploraciones de salvamento en las 68 estructuras reportadas.

El trabajo arqueológico se planteó siguiendo el objetivo general del “Proyecto Arqueológico Región de Mérida” (Pantoja 2005, et al. 2008), en el cual se pretende completar la información obtenida hasta ahora de los sub-proyectos en la región de estudio y conocer un poco más acerca de los pobladores que ocuparon estos espacios. El estudio también nos permitirá comparar información con otros sitios cercanos a Mérida, principalmente los de nororiente; así como su relación temporal, económica y política con T’ho’.

El polígono de estudio es de forma irregular con una extensión de 39-13-00 hectáreas, dividido en tres tablares; 29221, 29222 y 27235 se encuentran en las antiguas tierras del ex ejido de Cauce, al norte del poblado del mismo nombre, dentro de la jurisdicción del municipio de Mérida (Figura 2).

La zona a estudiar se ubica en asociación al espacio donde se encontraban asentados varios sitios arqueológicos reportados desde 2003, entre los que se encuentran Anicabil, Xaman Susulá, Kala'ax y Xanilá (Robles comunicación personal, Octubre 2010), todos ellos trabajados durante el proyecto del Cuidad Cauce (Robles y Ligorred 2004).

Del registro de 68 estructuras se seleccionó una muestra para excavación del 40%, de las que se eligieron las construcciones mejor elaboradas basándose en el criterio de mayor volumen y con más elementos constructivos, entre las que destacó la estructura marcada como 36 (Figura 3).

Estructura 36 como recinto funerario

Esta estructura se localizó al sur de la carretera Mérida-Tetiz, se halló asociada a otros basamentos habitacionales de menores dimensiones. Al sur del núcleo principal se halló una estructura con ocupación durante el Preclásico Tardío hasta el Clásico Terminal (300 a.C. - 1050 d.C.), que fue denominada Estructura 36, y que destacó del resto de las construcciones de alrededor por su volumen y porque al interior se hallaron 16 entierros. Destaca el hecho de que esta estructura tiene un patio extenso, sin embargo los difuntos fueron colocados específicamente en 3 áreas (Figura 4).

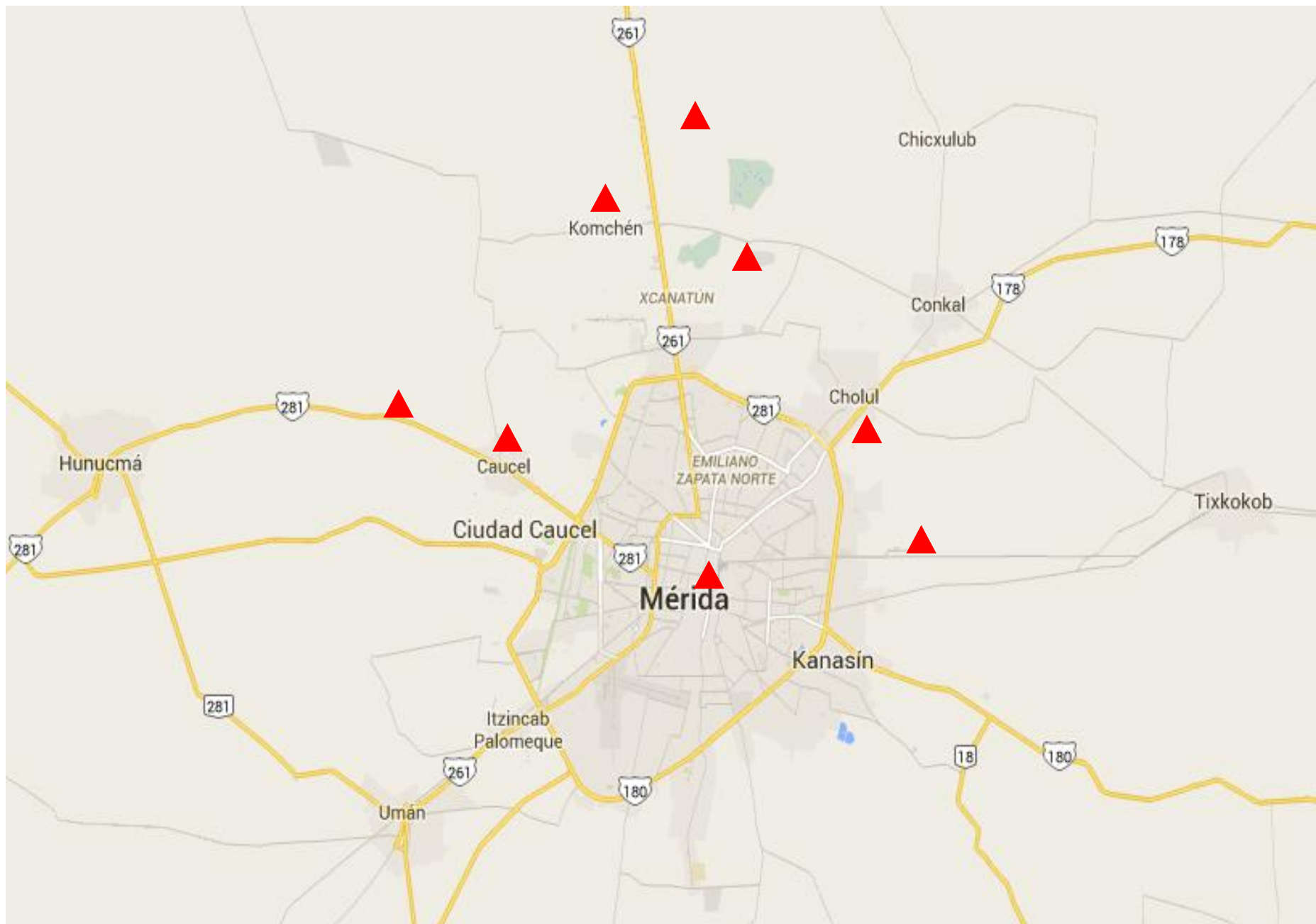
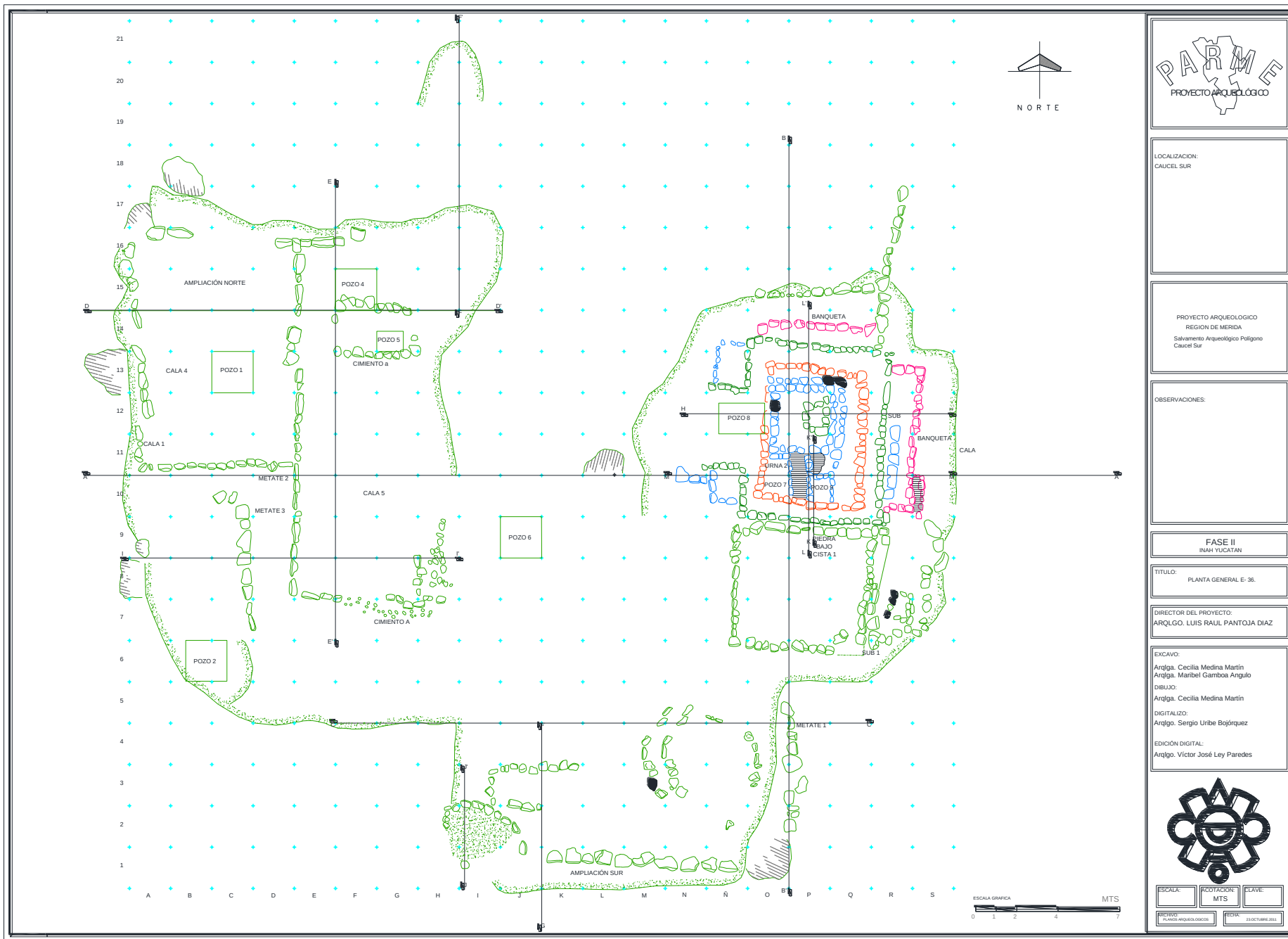


Figura 1. Las exploraciones arqueológicas realizadas en los últimos años a consecuencia del crecimiento urbano



Figura 2. El sector poniente de la ciudad de Mérida



LOCALIZACIÓN:
CAUCEL SUR

PROYECTO ARQUEOLÓGICO
REGION DE MERIDA
Salvamento Arqueológico Polígono
Caucel Sur

OBSERVACIONES:

FASE II
RUIN YUCATAN

TITULO:
PLANTA GENERAL E- 36.

DIRECTOR DEL PROYECTO:
ARQ.LGO. LUIS RAUL PANTOJA DIAZ

EXCAVO:
Arq.lga. Cecilia Medina Martín
Arq.lga. Maribel Gamboa Angulo
DIBUJO:
Arq.lga. Cecilia Medina Martín
DIGITALIZO:
Arq.lgo. Sergio Uribe Bojórquez

EDICIÓN DIGITAL:
Arq.lgo. Víctor José Ley Paredes



ESCALA: 1:100
ACOTACIÓN: MTS
CLAVE: 01 OCTUBRE 2011

Figura 3. Dibujo de planta de la Estructura 36.

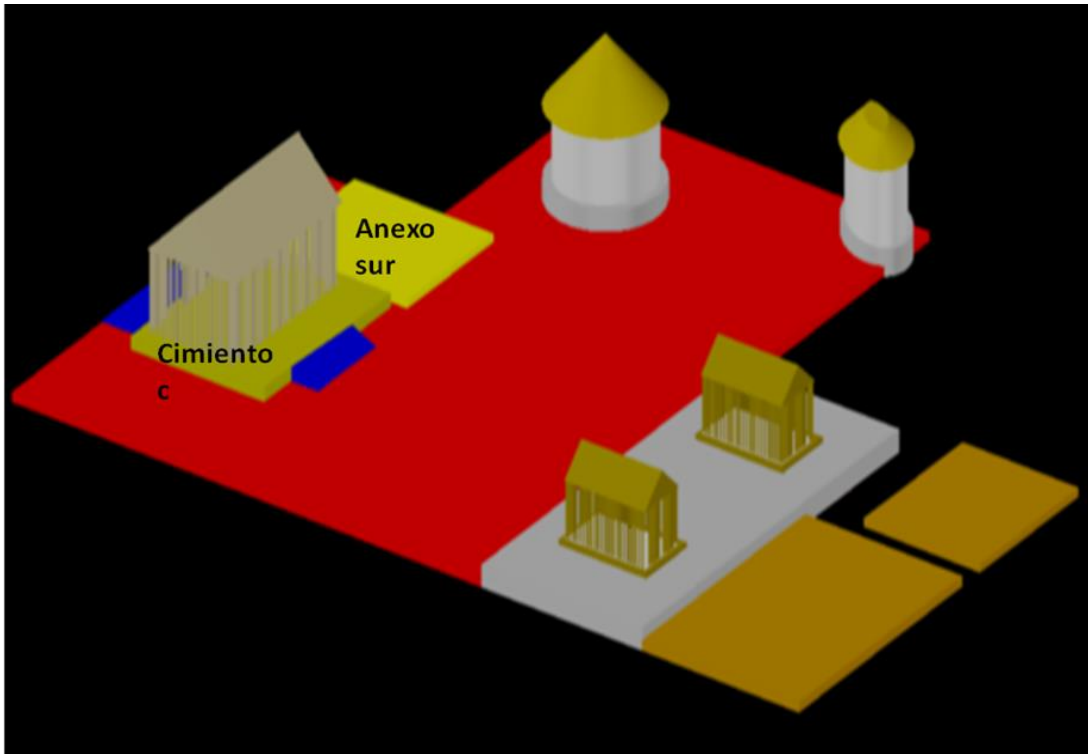


Figura 4. Reconstrucción hipotética de E-36

Posteriormente, en el lado oeste se agrega el anexo noroeste, construido con muros de retén que cubren el alineamiento del basamento original. En una última etapa se construyó el anexo suroeste, carente de límites formales, al sur también se amplía edificando un anexo con muros que lo delimitaban y una construcción superior denominada Cimiento C. En el lado norte se agregó una terraza con muros que la delimitaban y posiblemente unía la E-36 con la E-37. Esto probablemente se debió a que la familia creció y necesitaban nuevos espacios, por lo que amplían la construcción manteniendo la unidad a través de la asociación de ambas estructuras.

El Cimiento C, construcción principal del basamento, se ubicó en la ampliación noreste, fue el de mayor tamaño y complejidad, tuvo varias etapas constructivas que incluyeron una sub estructura, banquetas, y ampliaciones (Figura 5). Esta construcción consta de un nivel que sirve de basamento para la banqueta sobre la cual se edificó un

cuarto superior de forma cuadrada que midió 3.50 m por lado, compuesto de piedras bien alineadas y careadas al exterior.



Figura 5. Cimiento 6 (Tomada de Gamboa 2014)

El cimiento C debió tener en un principio una función habitacional, sin embargo con el tiempo adquiere una intención funeraria, que se aprecia en la deposición de entierros en el interior del cuarto. Al sureste se le anexa un patio con una superficie enlajada, en el cual se hallaron cistas al interior y exterior, espacio que debió tener una función exclusivamente funeraria ya que no se encontró construcción superior aunque se halló un elemento cuadrado que se asumió como un altar.

En el caso de los entierros excavados en la E36, destacan los depositados al interior del cimiento durante la excavación de un pozo. Aunque esta estructura fue saqueada, fue posible observar debajo de la capa de piedras *chich'* un relleno constructivo colocado sobre un piso de estuco, que al retirarse evidenciaron piedras alineadas que correspondían a la Cista 11. Este contenedor encontrado a más profundidad resultó ser el depósito funerario más elaborado del asentamiento y posteriormente fue sellado con un piso de estuco sobre el

cual se colocó otro entierro, que sufrió el mismo proceso. A este cimiento se le construyó el anexo sur que también tuvo una funcionalidad funeraria debido a que los entierros de la estructura se concentraron en esta área, lo que plantea su importancia.

Un segundo grupo de entierro lo constituyen la cista 14 y las ollas 2 y 3, que se hallaron en el piso de estuco sobre el cual desplantó la esquina suroeste del Cimiento C. El último grupo de entierros se ubicó al exterior e interior del anexo suroeste, en una superficie enlajada, los Entierros 5, 6 y 7 fueron colocados al exterior del muro oeste, las cistas presentan características similares ya que son de pequeñas dimensiones que albergaron individuos flexionados y destaca que ninguna presentara ofrendas. Las Cistas 1, 2, 3 y 4, así como las 8,9 y 10 fueron depositadas al interior del anexo sur en una superficie enlajada, unas al lado de las otras sin perturbarse, algunos entierros fueron acompañados por una pieza cerámica, mientras que en otras la ofrenda estuvo ausente. (Figura 6).



Figura 6. Anexo sur con los depósitos

Al excavar el interior del depósito, a 40 cm de la orilla de la cista se halló un cajete con el borde hacia abajo, y al continuar la intervención se observó que esta vasija tapaba una olla (Figura 7). El cajete se hallaba apoyado en la pared oeste de la cista al igual que la olla, que fue acomodada con piedras alrededor, ambas vasijas se hallaron fragmentadas en

el costado apoyado, sin embargo fue posible recuperarlas completas. La olla fue depositada sobre una capa de 10 cm de tierra grisácea, y al ser cribada la tierra se hallaron pequeños fragmentos de huesos quemados. La profundidad total de la cista fue de 70 cm.

Para su extracción, se excavó alrededor de la urna para retirar las piedras y la tierra al interior del contenedor. Una vez limpia, la olla fue cubierta por un embalaje de papel aluminio para aislarla y evitar que se le adhirieran el yeso de las vendas con que fue posteriormente recubierta.



Figura 7. Cista 10 con la urna

Intervención en laboratorio

La vasija fue trasladada al taller de restauración del Centro INAH en Yucatán para estabilizar el material cerámico y la posterior excavación del contenido. Se planteó la intervención de la urna con las técnicas tradicionales de excavación que consistió en colocar la cuadrícula para el registro de los materiales al interior y se comenzó a extraer la ceniza por capas métricas realizando una microexcavación. Al intervenir el interior de la urna, se advirtió de la dificultad en la excavación por la compactación de ceniza y la

fragilidad del material, por lo que fue necesario buscar otra alternativa que permitiera una exploración sin afectar su contenido (Figura 8).



Figura 8. a) Urna embalada para su trasportación y b) urna en proceso de excavación

Al consultar la bibliografía existente para intervención no intrusiva de urnas cinerarias (<http://www.dicyt.com/noticias/nuevas-tecnologias-permiten-ver-el-interior-de-las-urnas-funerarias-sin-tocarlas>) encontramos que una alternativa de fácil acceso era al empleo de la Tomografía Computarizada (TAC) por lo que se decidió indagar con esta técnica el interior de la urna cineraria de Xaman Susulá. Debido a que se encontraba embalada con láminas delgadas de papel aluminio, se procedió a cambiar el embalaje cubriéndola con polietileno y estabilizándola nuevamente con yeso para su traslado.

Tomografía Computarizada (TAC) aplicada a la Antropología Física y a la Arqueología

Primeramente, se hará una breve recapitulación de la aplicación de la Tomografía Axial computarizada (TAC) en el campo de la antropología, específicamente a la Antropología

física y arqueología, desde su surgimiento en 1976 como una aportación en el campo de la Medicina (Bosch, 2004; Arias y Trejo 2014). Ya para la década de los ochenta comienza a utilizarse en el campo de la Antropología física (Ruff y Hayes, 1983; 1984; Ruff y Leo, 1986; Ruff, 1998).

Entre las aplicaciones del TAC podemos mencionar los trabajos en los cuales se analizan las medidas de espesores faciales con la finalidad de aplicarlas a la reconstrucción facial (Escorcía y Valencia 2003; Valencia 2007). Esta técnica también se ha aplicado en el estudio de restos humanos momificados: en el 2007 se analizó una momia procedente de del Museo Regional de la ciudad de Guadalajara, Jalisco, que datan de la primera mitad del siglo XX (Bautista et al. 2007) y en el 2008 se investigó una de las momias más famosas de mundo: Tutankamon (<http://www.imperioromano.com>), en estas investigaciones la TAC demostró su eficacia como una técnica no invasiva de análisis de cuerpos momificados.

Entre las múltiples aplicaciones de ésta técnica es posible mencionar que en el 2011 se analizó un esqueleto pre romano completo del siglo VI a.C. (<https://paleorama.wordpress.com/>) en el cual se determinó la causa de muerte.

Para el 2013 se realizó un trabajo en el que se aplicó la TAC en el cálculo de los parámetros biomecánicos de la sección transversal de los huesos largos de individuo mayas (Arias et al. 2014).

En materiales precolombinos se aplicó un análisis TAC por primera vez en una urna funeraria de la fase valencia (700-800 d.c.) recuperada en Venezuela donde se evidenció que contenía restos óseos humano, en posición fetal (<http://paleopatologiaven.tripod.com/vol2-2.htm>). En vasijas con restos óseos quemados también se utilizó con excelentes resultados, un ejemplo exitoso de la aplicación del TAC en una urna cineraria del viejo mundo, en el yacimiento vacceo de Pintia, ubicado en las

inmediaciones de la localidad de Padilla de Duero, en Valladolid, España, como resultado fue posible observar la posición de los elementos sin dañarlos durante la excavación así como la técnica de fabricación de la urna (<http://portalclasico.com/tecnologia-medica-aplicada-al-estudio-de-las-urnas-funerarias>).

Ante la utilidad y eficacia de la TAC, el Laboratorio de Evolución Humana (LEH) de la Universidad de Burgos, España, junto con el Grupo de Integridad Estructural, adquirió un equipo para realizar TAC, exclusivamente con fines científicos y de investigación, en el cuál investigan fósiles y elaboran modelos virtuales 3D de restos paleontológicos e indagan técnicas de manufactura cerámica que les permite puntualizar tipologías (<http://www.dicyt.com/noticias/la-tecnologia-mas-moderna-se-pone-al-servicio-de-los-hallazgos-de-atapuerca>).

Aplicación de la técnica TAC

Se procedió a utilizar tomografía computarizada multicorte (TAC), que consiste en la utilización de finos haces de Rx que son procesados por medio de un software de una computadora de última tecnología, con un tomógrafo de 64 cortes para obtener imágenes diagnosticas en modo axiales, coronales, sagitales; reconstrucciones multiplanares así como máxima intensidad de proyección y volumen renderig 3D, en diámetros milimétricos y submilimetricos, pudiendo observar las estructuras contenidas de forma no invasiva del objeto en estudio, así como la medición de las diferentes densidades de las mismas (Figura 9).

En el presente estudio realizado primeramente se marcó el yeso que cubría a vasija para orientar su contenido y para la ubicación exacta de diferentes estructuras que se encontraban en el interior, procediendo posteriormente a la obtención de imágenes en 3D,

así como la medición de las longitudes y las diversas densidades que presentaban, mediante el registro de la distancia y la profundidad en que se encontraban y su situación exacta.



Figura 9. Procesamiento de la urna cineraria por TAC

Teniendo como referencia las imágenes producidas por la tomografía que nos ubicaron los materiales espacialmente y a profundidad, se procedió a excavar la vasija para recuperar los huesos y las ofrendas, aunque ya no fue necesario excavar por cuadrícula, se separaron los materiales por capas y se anotó la

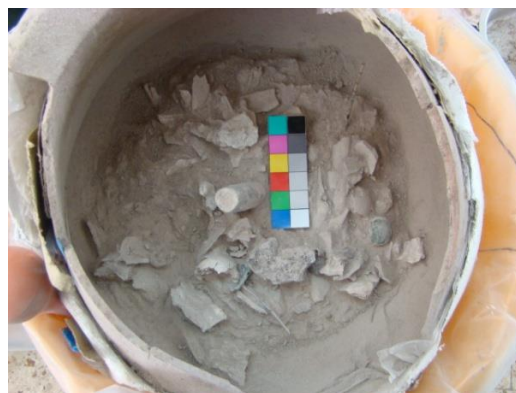


Figura 10. Proceso de excavación de la urna

profundidad. Cabe resaltar que al conocer la ubicación y profundidad exacta de cada pieza, fue posible excavarlas sin alterarlas, a pesar de la dureza de las cenizas al interior de la urna, agilizando y reduciendo el tiempo de excavación con técnicas convencionales. Los huesos se limpiaron solamente con brocha suave para la identificación de piezas (Figura 10).

Análisis de los materiales

El primer paso en el análisis del material óseo consistió en la identificación y registro de los huesos presentes, su lateralización, el conteo del número mínimo de individuos, análisis del perfil biológico como sexo y edad, desafortunadamente, los huesos fueron reducidos a fragmentos pequeños durante el tratamiento póstumo, por lo que no fue posible indagar más datos biológicos. El conteo mínimo de individuos se basó en la duplicación de piezas óseas y relaciones de segunda orden, tales como el pegado de fragmentos, continuidad articular en campo, diferencia de edades, diferencia de sexo y simetría (Duday 1997).

Se realizó el análisis del material cerámico del contenedor y la tapa utilizando el sistema Tipo- Variedad que permite conocer de manera gráfica la colección de piezas que marcan tendencias modales y cronológicas (Ancona y Gamboa 2014). La lítica se dividió de acuerdo a la materia prima, posteriormente se emplearon clasificaciones tipológicas y morfológicas que agruparon tipos y variedades (Góngora 2014). Se comparó estas piezas cerámicas y líticas con otras halladas en otros sitios de la región de Mérida. Aun queda pendiente el análisis malacológico, que se encuentran en proceso.

Resultados

En cuanto a los depósitos funerarios, se puede observar a grandes rasgos que todos los entierros excavados fueron colocados de forma indirecta y se usaron dos tipos de contenedores: cistas y urnas. La mayoría de los entierros fueron primarios flexionados colocados en cistas, algunas con mejor elaboradas que otras, aunque todas requirieron de

inversión de tiempo y materiales, lo que indica el poder adquisitivo del grupo. Sobresale también la escasa ofrenda puesta en los contenedores, en los individuos depositados en el anexo sureste solamente tres individuos fueron depositados con una vasija, mientras que todos los individuos del interior del cimiento C tuvieron ofrendas, consistentes de una a dos vasijas. Además del individuo de la Urna, solamente al Entierro 13 se le depositó ajuar, consistente en una pieza de canino de un animal aún no determinado, este entierro también sobresale por tener la cista más elaborada de la estructura y una vasija miniatura.

En el análisis del contexto se observó que se elaboró una cista con características similares a las construidas para depositar los otros entierros indirectos del sitio, se colocó la urna y posteriormente se relleno con tierra, y no se le colocó tapa al depósito. Al interior no se observó piedra ni tierra quemada, por lo que se concluyó que el cuerpo fue quemado en otro lugar y posteriormente colocado en la urna para su depósito final en la cista, aunque en la última capa de tierra excavada se halló ceniza y fragmentos de restos óseo quemados, producto posiblemente de la fragmentación de la urna.

El análisis de TAC realizado a la urna permitió diseñar una estrategia de intervención que redujo al mínimo la afectación del contenido interior permitiendo analizar los materiales en su posición *in situ*, permitiendo al mínimo la pérdida del material y de la información contenida en la urna cineraria. Se evidenció que la urna contenía resto óseos sin posición anatómica, fragmentados y en un mal estado de conservación, así como la presencia de once piezas líticas y materiales malacológicos. Entre las aportaciones de este estudio está la valoración de la fragmentación al interior de la vasija, lo que permitió una reintegración estructural exitosa realizada por la sección de restauración del INAH Yucatán.

Los materiales óseos correspondía únicamente a restos humanos, que pertenecían a un individuo adulto, el sexo no fue posible determinar debido a la conservación del material. Los restos óseos se hallaban mezclados entre fragmentos de huesos largos, cortos y planos, se pueden observar tanto diáfisis como epífisis. La coloración de los huesos es blanquecina, lo que evidencia una temperatura entre 500 y 600 °C (Figura 11).

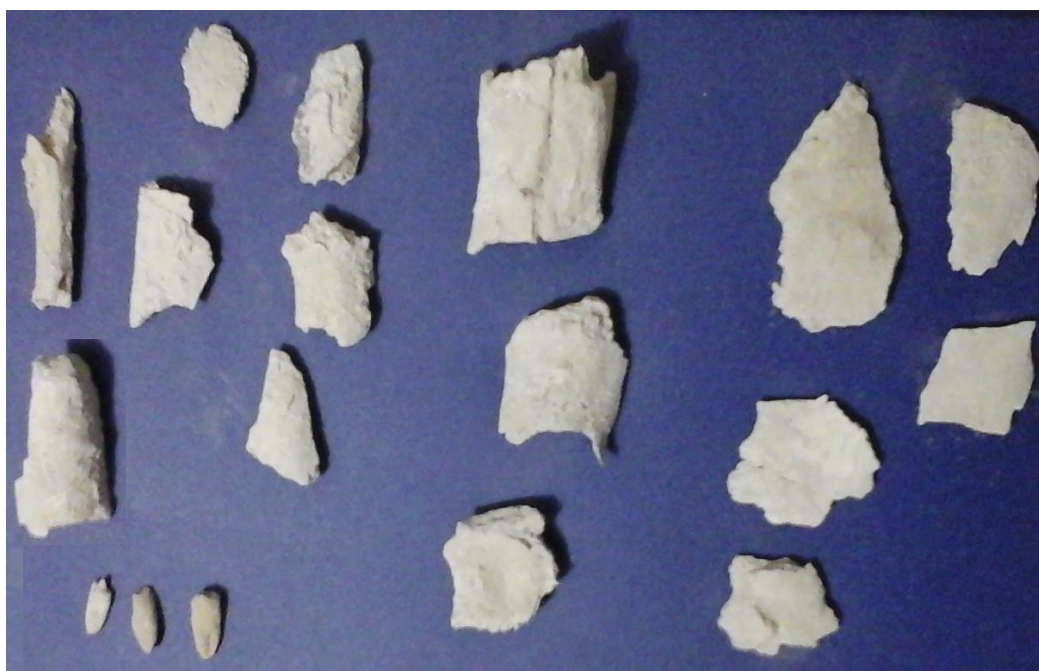


Figura 11. Fragmentos óseos depositados al interior de la urna)

Los restos óseos fueron depositados en una olla de 28 cm de altura, se trató de una vajilla Yucatán lustrosa, del grupo Maxcanú, variedad Maxcanú, tipo Maxcanu Bayo, con una temporalidad del Clásico Temprano (250-600 d.C) que fue tapada con un cajete de base anular de 7 a 8 cm de altura, sin soportes, clasificada como vajilla Yucatán lustrosa áspera, del grupo Hunabchen, tipo Hunabchen rojo, variedad Hunabchen. Ambas piezas con relación de sitios de la región del occidente del estado de Yucatán, como Oxkintok y Chucchucmil (Ancona 2014).

Las vasijas no presentan huellas de quemado, por lo que se plantea que posterior a la exposición al fuego del cuerpo, la olla fue llenada con los materiales y cenizas y tapada para sellarla (Figura 12). Las piezas recuperadas al interior de la urna fueron 11 en total, de las cuales 9 líticas y dos malacológicas (Figura 13). Los artefactos de líticas son cuentas de jadeíta, 2 ovoidales y una cantidad similar de tubulares, de estas últimas destaca un pectoral por su tamaño de 11.8 cm de largo por 1.9 cm de ancho, también se recuperaron dos pendientes más: un zoomorfo y uno trapezoidal, una orejera redonda y una placa, además de un fragmento (Góngora 2014). Las dos piezas malacológicas se tratan de dos cuentas de caracol, aún bajo análisis.



Figura 12. Urna y tapa restauradas (imagen tomada de Ancona 2014)

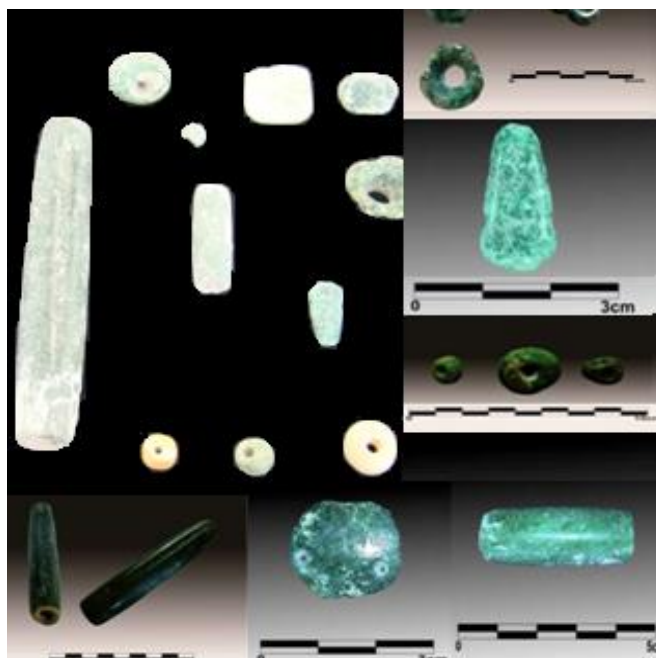


Figura 13. Materiales recuperados al interior de la urna (Modificado de Góngora 2014)

Discusión

El hallazgo de una urna cineraria en el sitio de *Xaman Susulá* presenta características de práctica funeraria, ya que se encuentra ubicada en una estructura con función habitacional, posiblemente de élite ya que tiene construcciones formales que sobresalen de las otras del conjunto doméstico, es un depósito secundario individual y presenta ofrenda funeraria.

Este hallazgo es similar al reportado en el 2005, en el que se analizó una urna con huesos quemados en el sitio de Soblonké con la cual comparte algunas similitudes: la vasija fue depositada en una cista y al interior se halló un individuo adulto con huellas de exposición al fuego (Pantoja et al. 2007). Para la región norte, en el 2002 se halló una urna con un personaje cremado en Dzibilchaltún datado para el Clásico Tardío (840 d.C) fechado por una inscripción epigráfica en hueso de animal depositada con el entierro (Maldonado et al. 2002; Eberl 2005:79). El período cronológico de la vasija de Soblonké parece coincidir con la temporalidad de la vasija de *Xaman Susulá*, ya que la primera data del Proto-Clásico-Clásico Temprano y la segunda para el Clásico Temprano (250-600 d.C, (Ancona 2014, Ancona y Gamboa 2014).

Planteamos que la urna cineraria de *Xamán Susula*, contribuye a confirmar que la exposición térmica estuvo presente como tratamiento funerario en Ichkansihó desde la temporalidad que corresponde al Clásico como parte de las exequias funerarias de personajes sobresalientes (Maldonado et al. 2002; Eberl 2005:79; Peña 2006; Pantoja et al. 2009).

Para el Postclásico se ve una continuidad en esta práctica funeraria en los pueblos mesoamericanos, entre los cuales la cremación se encuentra bien documentada (Román y

López 1999; López et al. 2002:95-97), específicamente para el área maya, se menciona en las fuentes etnográficas, las cuales narran este tratamiento como parte de las costumbres funerarias de la élite (Landa 1990) y los registros arqueológicos reportan urnas cinerarias en otros estructuras domesticas en el sitio El Jocote (Ichon y Grignon 1981, Ciudad 2005), también en las tierras altas de Guatemala, y al parecer se reservaba para la élites de los centros más importantes ya que fueron halladas en estructuras elitistas ubicadas en los centros políticos-administrativos (Ciudad 2005:101).

Los entierros primarios son la forma más común de deposición, era una práctica generalizada para toda la población, coexistente con las urnas cinerarias escasamente representadas, lo que nos lleva a cuestionar el papel social de los individuos cremados, aunado al perfil biológico de los restos óseos hallados hasta el momento, perteneciente a individuos adultos (Maldonado et al. 2002, Pantoja et al. 2008).

El gasto de energía invertido en la cremación, es más elevado que en el tratamiento fúnebre del cuerpo (Lhull y Picazo 1989) ya que se requiere material combustible para la pira, y en el caso de las fogatas, la exposición tiene que ser prolongada y a fuego intenso para alcanzar los 600°C a partir de los cuales comienza la cremación. Además que se debe considerar la vasija y la tapa, así como la construcción de la cista en la cual se coloca la urna.

Las ofrendas que acompañaban al individuo fueron las más sobresalientes del sitio tanto en cantidad como en la calidad de los materiales, ya que los objetos depositados como parte del ajuar del individuo eran de importación, lo que evidencia el intercambio comercial con otras regiones y el poder adquisitivo del grupo, ya que las piezas halladas son “únicas en su clase y son indicadores claros de la ostentación y el *status* social entre los individuos de élite” (Góngora 2014).

Por la información antes expuesta, planteamos que la urna cineraria de *Xamán Susula*, contribuye a confirmar que la exposición térmica estuvo presente como tratamiento funerario en Ichkansihó desde la temporalidad que corresponde al Clásico como parte de las exequias funerarias de dignatarios (Maldonado et al. 2002; Eberl 2005:79; Pantoja et al. 2007).

Comentarios finales

El empleo de nuevas tecnologías tiene múltiples aplicaciones en el campo del análisis de restos materiales antiguos que permitan recuperar un mayor cúmulo de datos que amplíen las interpretaciones sociales de los grupos humanos del pasado y permitan su mejor comprensión. A la par, estas tecnologías deben garantizar la integridad de los materiales y una herramienta que agilice el trabajo de registro, características con las que cuenta el empleo de la Tomografía Axial Computarizada (TAC). Desafortunadamente este tipo de estudios aún tiene un costo elevado, por lo que los salvamentos difícilmente tienen acceso a su aplicación, es por ello que aún queda pendiente el análisis de dos urnas más excavadas en esta estructura así como otras más excavadas por el Proyecto PARME en Salvamentos arqueológicos de la región de Mérida.

Por el momento, se espera que este trabajo sirva para evidenciar el potencial de la TAC y su aplicación en otras investigaciones similares que permitan plantear nuevas hipótesis. A su vez, se espera que las nuevas evidencias arqueológicas proporcionen mayor información que nos permitan acceder a los actos y rituales que involucraba el tratamiento póstumo del cuerpo humano, un campo tan poco explorado debido a las dificultades de conservación y recuperación del material.

BIBLIOGRAFÍA

Ancona Aragón Iliana

- 2014 Catálogo General de vasijas del Proyecto CAUCEL-PARME; “Salvamento Arqueológico Soblonke F-I y F-II; Cauce Norte F-II y Cauce Sur F-II. En: Informe Técnico Final; Cauce Norte.

Ancona Iliana y Maribel Gamboa

- 2014 Análisis cerámico de los “Salvamentos Arqueológicos en Cauce, Yucatán. Etapas: Soblonké F-I y F-II , Cauce Norte F-II, Cauce Susula F-I y Cauce Sur F-II”. En: Informe Técnico Final; Cauce Norte.

Anderson, David

- 2003 El asentamiento preclásico en la región noreste de Yucatán. En *Proyecto Costa Maya: Reconocimiento arqueológico en el noroeste de Yucatán, México* (Informe presentado por F. Robles y A. Andrews), pp.46-61. Centro INAH-Yucatán/National Geographic Society.

Arias, José Manuel y William Trejo

- 2014 Aplicación de la tomografía computarizada o TAC en el cálculo de los parámetros biomecánicos de la sección transversal de los huesos largos. *Ciencia Ergo Sum* 21 (1): 36-46.

Bautista, Josefina , Albertina Ortega y Victoria Falcón

- 2007 Aplicación de la imagenología al estudio de una momia. *Estudios de Antropología Biológica*, XIII: 187-201.

Bosch, Enrique

- 2004 Sir Godfrey Newbold Hounsfield y la tomografía computada, su contribución a la medicina moderna. *Revista Chilena de Radiología* 10 (4): 183-185.

Ciudad, Andres

- 2005 La tradición funeraria de las tierras altas de Guatemala durante la etapa prehispánica. *Antropología de la eternidad. La muerte en la cultura maya*. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F.

Duday, Henry

- 1997 “Antropología biológica de campo, tafonomía y arqueología de la muerte”. *El cuerpo humano y su tratamiento mortuario*, pp. 91-126. E. Malvido, G. Perera, y V. Tiesler (eds.), México, D.F. Colección Científica, UNAM.

Eberl, Markus

- 2005 *Muerte, entierro y ascensión. Ritos funerarios entre los antiguos mayas*. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

Garza, Silvia, y Edward Kurjack.

- 1980 *Atlas Arqueológico del Estado de Yucatán*. México, D.F. INAH

Góngora, Maricruz

2014 Informe de análisis de materiales líticos del salvamento soblonké, Caucel norte y Caucel sur. *Informe Tecnico Final; Caucel Norte*. Centro INAH, Yucatán.

Ichon, Alain y Rita Grignon

1981 *Archéologie de sauvetage dans la vallée du río Chixoy 3 El Jocote..* Institut d'Ethonologie. CNRS. Paris.

Landa, Fray Diego de

1992 *Relación de las cosas de Yucatán*. Introducción por A. M. Garibay. Porrúa, México, DF.

López, Sergio, Zaid Lagunas y Carlos Serrano

2002 *Costumbres funerarias y sacrificio humano en Cholula prehispánica*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Lull, Vicente y Marina Picazo

1989 Arqueología de la muerte y estructura social. *Archivo español de arqueología* 62: 5-20

Maldonado, Rubén, Ángel Góngora y Alexander Voss

2002 Kalom Uk'uw, señor de Dzibilchaltún. En *La organización social entre los mayas prehispánicos, coloniales y modernos. Memoria de la Tercera Mesa Redonda de Palenque*, editado por V. Tiesler Blos, R. Cobos y M Greene Robertson, pp. 79–100. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.

Pantoja, Luis

2005 “Exploraciones en la región de Ichcanzihó; el sitio de Soblonké, Yucatán”. *Los investigadores de la cultura Maya* 15 (II). Universidad Autónoma de Campeche. Campeche México.

Pantoja, Luis, María José Gómez y Cecilia Medina

2007 Los enterramientos en Ciudad Caucel Fase I, el sitio de Soblonké, Yucatán. *Rescates y Salvamentos Arqueológicos en Campeche y Yucatán*. INAH, Campeche, México.

----- 2008 Un acercamiento al sistema de asentamiento en Soblonke, un sitio arqueológico de la región de Yucatán, México. *XXI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2007* (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp.643-668. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital).

Pantoja, Luis, Cecilia Medina y María José Gómez

2009 Contenedores de piedra: el sistema funerario en San Pedro Cholul, Yucatán. *Memorias del XVIII Encuentro Internacional: Los Investigadores de la Cultura Maya* 17 (I): 107-119.

Robles, Fernando y Anthony P. Andrews

2003 *Proyecto Costa Maya: Reconocimiento Arqueológico en el noroeste de Yucatán, México*. Informe técnico. Entregado al consejo Nacional de Arqueológico de México

Robles, Fernando y Josep Ligorred

2004 *Propuesta para el Salvamento Arqueológico en áreas de crecimiento Urbano de la ciudad de Mérida. Ciudad Caucel Fase I*. Proyecto presentado al Consejo de Arqueología INAH México. Archivo Técnico del INAH.

Román, Juan y Leonardo López

1999 El funeral de un dignatario mexica. *Arqueología Mexicana*, Vol.VII (40): 36-39, Editorial Raíces, México.

Ruff, Christopher y Wilson Hayes

1983 Cross-sectional Geometry of Pecos pueblo Femora and Tibiae a Biomechanical Investigation: I. Method and general patterns of variation. *American Journal of Physical Anthropology* 60: 359-381.

Ruff, Christopher

1984 Structural Changes in the Femur with the Transition to Agriculture on the Georgia Coast. *American Journal of Physical Anthropology* 64: 125-136.

Ruff, C. B. y Frank Leo

1986 Use of Computed Tomography in Skeletal Structure Reseach. *American Journal of Physical Anthropology* 29: 181-196.

Ruff, Christopher

1998 Body size, Body Shape, and Long Bone Strength in Modern Humans. *Journal of Human Evolution* 38: 269-290.

Valencia, Lorena y Lilia Escorcía

2003 Revisión bibliográfica de las técnicas de reconstrucción facial con fines forenses. *Estudios de Antropología Biológica* XI: 629-644.

Valencia, Lorena

2007 Metodología para elaborar reconstrucciones faciales empleando gráficos computarizados tridimensionales. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

Citas web

Nuevas tecnologías permiten ver el interior de las urnas funerarias sin tocarlas. Recuperado el 02 de diciembre del 2014, de <http://www.dicyt.com/noticias/nuevas-tecnologias-permiten-ver-el-interior-de-las-urnas-funerarias-sin-tocarlas>.

Lo que reveló la tomografía a la momia de Tutankamón. Recuperado el 02 de diciembre del 2014, de <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/tutankamon.pdf>

El “innovador” uso de un TAC en un esqueleto del siglo VI a.C. sitúa su muerte en un asalto a Gadir. Recuperado el 02 de diciembre del 2014, de <https://paleorama.wordpress.com/tag/tomografia-axial-computerizada-tridimensional-tac/>

Estudio de tomografía axial computarizada a una urna funeraria precolombina de la fase Valencia (700-800 D.C.) Venezuela. Recuperado el 02 de diciembre del 2014, de <http://paleopatologiaven.tripod.com/vol2-2.htm>

La tecnología más moderna se pone al servicio de los hallazgos de Atapuerca. Recuperado el 02 de diciembre del 2014, de <http://www.dicyt.com/noticias/la-tecnologia-mas-moderna-se-pone-al-servicio-de-los-hallazgos-de-atapuerca>