

Ensayo de reconstrucción virtual de un túmulo funerario: El túmulo del Mortórum (Cabanés, Castellón)

Jose Luján Valderrama y Gustau Aguilera Arzo

Servicio de Arqueología – Diputación de Castellón. Castellón. España.

Resumen

Se presenta un ensayo de reconstrucción virtual del túmulo funerario del Tossal del Mortórum (Cabanés, Castellón) datado en el segundo milenio a.C. La estructura localizada en el año 2005 fue expoliada en un momento indeterminado, y su estado de conservación es bastante precario. Dado el indudable interés del túmulo, ubicado en un área de la península con escasas manifestaciones de tipo megalítico, y con motivo del congreso Arqueológica 2.0 se presenta un ensayo de reconstrucción del monumento funerario. El software básico empleado en el modelado y renderizado es Blender 2.56, de manera que el trabajo también sirve para evaluar las capacidades del software de código abierto para este tipo de proyectos.

Palabras Clave: TÚMULO FUNERARIO, RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL, EDAD DEL BRONCE

Abstract

We presents a virtual reconstruction of the megalithic tomb found near of Tossal del Mortórum (Cabanés, Castellón) dated on the second millennium BC. The structure discovered in 2005 was plundered at an undetermined moment, and their conservation status is very precarious. Given the undoubted interest of the tomb, located in an area of the peninsula with little evidence of megalithism, we decided to make a essay of its virtual reconstruction. The basic software used in the modeling and rendering is Blender 2.56, so this paper can also show the capabilities of open source software for these projects.

Key words: MEGALITHIC TOMB, VIRTUAL RECONSTRUCTION, BRONZE AGE

1. Antecedentes

El túmulo funerario del Mortórum (Cabanés, Castellón) fue localizado en el año 2005 a raíz de las tareas generales de documentación del entorno próximo del yacimiento del Tossal del Mortórum, importante asentamiento de la edad del bronce y del hierro antiguo en el que venimos efectuando intervenciones arqueológicas desde el año 2002 (AGUILELLA, MIRALLES, ARQUER, 2004-2005). En el momento de su descubrimiento, el túmulo se presentaba como una considerable acumulación de bloques de diversos tamaños, entre los que sobresalían tres losas planas dispuestas en vertical que testimoniaban lo que en su día fue la cámara sepulcral.

El túmulo se encuentra en menos de 250 metros del área del poblado, sobre la misma línea de carena de la cumbre en el inicio de la vertiente nordeste (Fig. 1). Su proximidad con el asentamiento sugiere lógicamente una relación directa entre ambos, cuestión que además ha venido refrendada por la correlación entre cronologías.

Su situación le confiere una muy buena visibilidad sobre toda la planicie costera de la Ribera de Cabanés y de la franja costera. Reflexivamente, el túmulo se presenta con un alto índice de visibilización desde la llanura.

La excavación de la estructura se efectuó a lo largo de dos campañas diferentes, en los años 2006 y 2007. La primera campaña se limitó a efectuar la documentación general de la estructura y a la excavación del interior de la cámara funeraria.

Estos primeros trabajos permitieron confirmar su carácter funerario con referentes en el mundo megalítico. Desgraciadamente, también se determinó con claridad que la estructura había sido expoliada en algún momento difícil de determinar. Aún así, la excavación meticulosa del interior y el cribado íntegro de los sedimentos nos permitieron recuperar una considerable cantidad de restos humanos, que según el estudio antropológico pertenecían a un mínimo de dos individuos adultos inhumados. No se localizó ningún tipo de ajuar asociado.

La segunda campaña en 2007 estuvo orientada a la excavación del exterior de la estructura, con el objetivo de finalizar la documentación e identificar posibles depósitos secundarios así como recuperar algún tipo de material arqueológico asociado que pudiera indicar la presencia de ajuar.

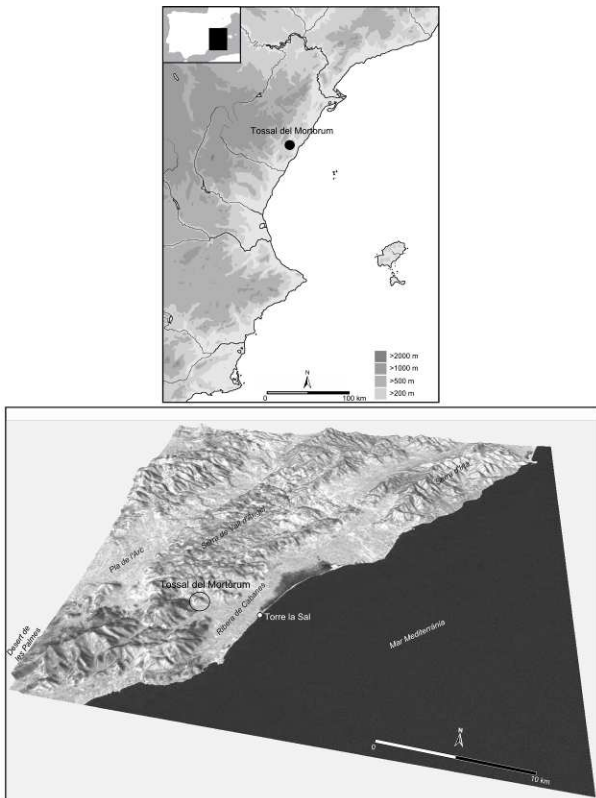


Figura 1. Situación del túmulo funerario del Tossal del Mortórum.

El resultado de esta intervención también fue positivo, y no sólo se recuperaron más restos humanos dispersos fuera de la cámara funeraria, sino también unos 40 fragmentos de cerámica a mano, pertenecientes posiblemente a un único recipiente, concentrados en la parte sudeste del exterior de la estructura. El hallazgo de la cerámica y de restos humanos fuera de la cámara funeraria sugiere que su posición puede responder al propio episodio del expolio, aun cuando no es descartable la disposición de ofrendas exteriores y/o enterramientos secundarios (AGUILELLA et al., 2009).

Las prospecciones por el resto del cerro han continuado desde el hallazgo del túmulo, y todo parece indicar que no existen más estructuras funerarias.

2. La estructura

El sepulcro en cuestión se presenta como una estructura de poco más de 4 metros de ancho, y forma entre pseudo-circular y cuadrada, que comprendía una cámara simple central delimitada por losas dispuestas en vertical, y presumiblemente cubierta totalmente por grandes bloques formando un túmulo de piedra (Fig. 2).

El expolio, efectuado en un momento indeterminado, afectó gravemente a la estructura, especialmente a la mitad sur, de la que a penas conserva la base, hecho que ha dificultado enormemente determinar las características exactas de la estructura original.

El túmulo se dispone directamente sobre la roca natural, de forma que aprovecha las irregularidades para adaptarse, apoyarse o incluso para incorporar la irregularidad como parte de la estructura.

La base del túmulo consistió en un muro a modo de zócalo, dispuesto directamente sobre la roca, de un espesor variable de hasta un metro, construido mediante dos alineaciones concéntricas de bloques y relleno de tierra y gravas. Presenta delimitación más o menos circular con tendencia cuadrangular con los ángulos redondeados.

En el interior y apoyadas directamente sobre la alineación del zócalo se dispusieron una serie de losas en vertical que conformaron la cámara funeraria, de la cual únicamente se conservaban dos losas en su posición original, y una tercera ligeramente desplazada. La cámara se intuye de forma irregular aparentemente con cierta tendencia poligonal o en losange, y en el momento de la excavación no se pudo determinar si presentaba algún corredor de acceso. Su situación aprovecha una depresión en la roca que seguramente debió de ser seleccionada intencionadamente como espacio central de depósito. Algunas de las losas que delimitarían el espacio interior son visibles dispersas por los alrededores de la estructura.

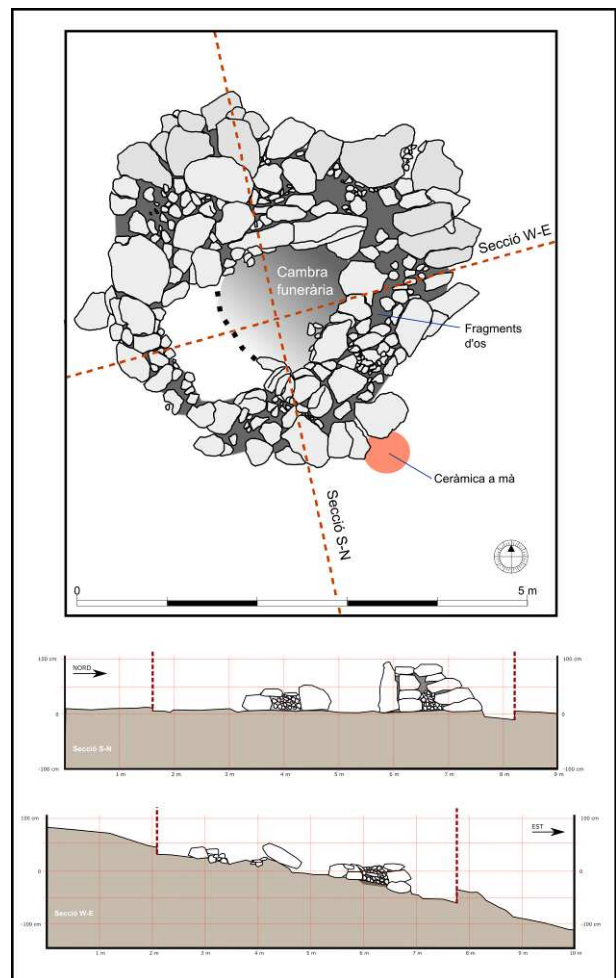


Figura 2. Planta y secciones del túmulo.

Finalmente, en la parte norte de la estructura, mejor conservada, se observa parte de la cubierta dispuesta sobre el zócalo y las losas de la cámara, fabricada con bloques en seco remontando en talud desde el exterior al interior, confiriendo hipotéticamente como imagen final de la estructura la de un túmulo de piedra.

El estudio antropológico de los restos humanos recuperados determinó un número mínimo de dos individuos adultos, pero de edad y volumen esquelético diferente, de los cuales no es posible determinar el sexo. Uno de ellos se puede calificar de adulto entre 20 y 40 años, mientras el otro apunta a una edad de entre 40 y 60 años.

Respecto a las condiciones del depósito, las características de la muestra apuntan a un depósito sucesivo de las inhumaciones. La ausencia de determinados restos resistentes a la destrucción natural podría explicarse por la acción del expolio pero también por un tipo de depósito selectivo de los restos.

El único elemento material que se podría relacionar con los enterramientos a modo de ajuar es la cerámica localizada al exterior de la estructura (Fig. 2). Se recuperaron un total de 40 fragmentos (con un peso total de 210 gramos) que parecen pertenecen a un único recipiente carenado de medianas dimensiones.

Se efectuaron un total de tres dataciones absolutas sobre los restos humanos, todas con el método de AMS (Fig. 3). La primera de ellas se efectuó sobre un fragmento de tibia al finalizar la campaña de 2006 y reveló un momento de utilización de la estructura a finales del segundo milenio a.C., correspondiente a la fase 2 del Tossal del Mortórum. Las otras dos se efectuaron sobre dientes pertenecientes a diferentes individuos. Como se puede ver en el gráfico, estas últimas representan un intervalo realmente estrecho, que podría indicar incluso un depósito coetáneo de los dos individuos. Se asocian además con las fases 3 y 4 del Tossal del Mortórum pertenecientes a la edad del bronce.

El resultado de las dataciones permite además elevar el número mínimo de individuos a tres.

La valoración global de la estructura funeraria obliga a hacer referencias inevitablemente al mundo megalítico, aun cuando se considera un fenómeno totalmente ausente de la provincia de Castelló y tierras próximas (véase discusión en AGUILLELLA ET AL., 2009), y en especial con respecto al periodo de la edad del bronce. Las dataciones absolutas muestran además una reutilización de la estructura al menos hacia finales del segundo milenio.

3. Planteamiento del modelo virtual

Tal y como hemos ido detallando, el estado de conservación del túmulo es muy deficiente como consecuencia de la actuación clandestina, de manera que apenas conservamos el muro basal, algunas lajas de la cámara y el inicio de la cubierta en la parte noroeste.

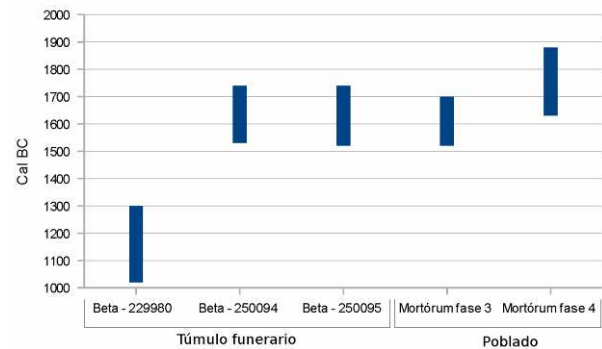


Figura 3. Dataciones de C14 efectuadas sobre los restos humanos del túmulo (calibradas BC a 2 sigma).



Figura 4. Estado actual de la estructura.

Dado el carácter extraordinario del sepulcro, único en tierras próximas y alejado de las zonas megalíticas tradicionales, resultaba de gran interés intentar efectuar un ensayo de reconstrucción que permitiera aproximarnos a sus características constructivas y sus posibles paralelos, al tiempo que nos permitiera visualizar el monumento en su estado original.

El ensayo se ha planteado bajo la premisa de que una reconstrucción exacta a como fue en origen no es posible dado su estado de conservación, así que se ha orientado más hacia la reflexión sobre los diferentes elementos conservados y las respectivas soluciones constructivas factibles sobre estas bases.

El ensayo ha sido muy positivo tanto en cuanto el propio modelado de los restos conservados ha permitido profundizar sobre muchos aspectos que la publicación y la documentación convencional arqueológica no requiere habitualmente.

Al mismo tiempo, el propio proceso de modelado también ha generado de manera muy natural soluciones concretas para la reconstrucción de las partes, de manera que tenemos el convencimiento que la imagen final obtenida no debe de diferir en exceso de lo que fue en origen el sepulcro.

Como inconveniente hemos de apuntar que la documentación de partida fue básicamente la generada durante la intervención arqueológica, cuya recogida lógicamente no está orientada a la reconstrucción 3D, cuestión que hubo de ser corregida con algunas visitas y tomas de medidas directas sobre el terreno.

Es por ello que resulta conveniente, en casos en que sea posible, compaginar la recogida de documentación convencional con aquella orientada a la reconstrucción 3D, ya que puede facilitar enormemente este tipo de trabajos, al tiempo que los modelos resultantes pueden ser mucho más exactos y fieles a la realidad.

Puestos en materia, se inició por modelar el estado actual de los restos de la manera más fiel posible (Fig. 4). Posteriormente se efectuaron duplicados de partes conservadas proyectándolas a las partes no conservadas, de manera que se consiguió reconstruir la delimitación de la cámara funeraria y parte de la estructura sin la cubierta (Fig. 5).

El único punto que causó ciertas dudas llegados a este punto fue la propia delimitación de la cámara funeraria, cuyo modelado indicaba una forma en losange o elíptica sugiriendo además la ubicación del acceso en la parte suroeste, justo donde el anillo basal del túmulo se estrecha y un resalte plano de la roca natural parece formar parte de la estructura a modo de umbral.



Figura 5. Modelo renderizado con la reconstrucción de la cámara y parte del recubrimiento exterior.

Este hipotético acceso no fue identificado en las tareas de excavación, por lo que es una de las principales novedades en que ha permitido avanzar el presente ensayo.

Otra de las cuestiones que ha ido aportando el modelado de la estructura es que nos ha permitido ajustar la percepción sobre la forma en planta de la estructura, mucho más cuadrangular de lo que en principio se documentó, tal y como se observa en la

figura 6. Esta forma no es tan claramente visible a partir del muro basal conservado.



Figura 6. Vista superior del modelo 3D de la cámara y recubrimiento exterior.

A partir de este punto, abordamos la recreación de la cubierta de la estructura. Para plantearla únicamente disponemos en la realidad del arranque de la cubierta conservado en la mitad norte del túmulo, que en algunos puntos conserva el remonte hasta la altura de las lajas.



Figura 7. Imagen final del túmulo con la cubierta en su entorno actual.

El tipo de cubierta observado consiste en la disposición de grandes bloques con tendencia plana colocados en horizontal (ligeramente inclinados hacia el exterior) y en seco, y aparentemente por aproximación sugieren una continuación de la cubierta de tipo de falsa cúpula. No parece probable otro tipo de cubierta a tenor de los restos conservados y de los tipos de cubierta documentados en las áreas megalíticas clásicas.

Así pues, sobre la hipótesis de este tipo de cubierta (y sin descartar totalmente otro tipo de soluciones), finalizamos el

modelo (Figs. 7 y 8). Lógicamente, la estructura dispondría de algún tipo de cerramiento, sea con murete de piedra en seco, sea con alguna o algunas losas planas, pero que se ha decidido no incluir porque no tenemos el más mínimo indicio al respecto.

Una última cuestión planteada respecto de la recreación final consiste en la posibilidad de que el túmulo de piedra fuese en origen cubierto por otro de tierra. Observando diferentes casos de megalitismo bajo túmulo de tierra y atendiendo a las características de nuestra estructura y del entorno inmediato, se nos antoja muy poco probable y finalmente se ha descartado esta posibilidad (siempre con las debidas reservas necesarias).

Para el renderizado de los modelos que hemos ido presentando se ha utilizado texturas procedentes directamente de fotografías reales del túmulo, lógicamente adaptadas según las necesidades de cada caso.

6. Software empleado

El principal software empleado en el trabajo ha sido Blender 2.56 (beta), tanto para el modelado como para el renderizado de los modelos.

Como es bien conocido, Blender es un programa informático de código abierto multiplataforma. Actualmente dispone de versiones para entorno Linux, Mac Os, Windows, Irix y Solaris. Blender ofrece capacidades de modelado, renderizado y animación 3D. Una de las principales desventajas del programa es su larga curva de aprendizaje y un entorno que se ha criticado como de poco intuitivo. A pesar de esto, la decisión de trabajar con el software fue sopesada positivamente por nosotros básicamente porque el ensayo que presentamos era de tipo evaluativo, y también porque el uso de Blender no requería inversión económica en licencias.

De esta manera, se trataba de ensayar el modelado del túmulo como herramienta de investigación, y al mismo tiempo evaluar la viabilidad de proyectos usando software de código abierto.

Junto con Blender, en el tratamiento previo de los datos y en la creación final de las imágenes, se han usado otros paquetes *Open source* ampliamente conocidos y usados, como Gimp, Inkscape o Libreoffice, de manera que en la totalidad del proyecto se ha trabajado con este tipo de programas.

Bibliografía

- AGUILLELLA, G.; MIRALLES, J. L.; ARQUER, N.; (2004-2005): "Tossal del Mortórum (Cabanes, Castellón): un posible asentamiento minero con materiales fenicios de los siglos VII-VI aC.". *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 24, pp. 111-150.
- AGUILLELLA, G.; AGUSTI, B.; GÓMEZ, R.; ARQUER, N.; LUJÁN, J.; (2009): "Un túmul funerari de l'edat del bronze al Tossal del Mortórum (Cabanes, Plana Alta, Castelló)". *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 27, pp. 29-40.



Figura 8. Vista con la recreación del interior de la cámara funeraria.

Una de las principales conclusiones que se puede extraer es que Blender y en general este tipo de software es viable en proyectos de bajo presupuesto o en instituciones y/o grupos de trabajo pequeños que no pueden costear la adquisición de licencias de los grandes programas 3D comerciales, por lo general mucho más potentes e intuitivos.

Por otra parte, el objetivo de nuestro ensayo desde el primer momento no fue el obtener una imagen fotorealística del túmulo, sino más bien efectuar un trabajo de reflexión sobre el monumento en el proceso, al tiempo que obtener una aproximación a lo que verosíblemente pudo ser el túmulo, aspectos ambos que a nuestro entender han sido conseguidos de manera satisfactoria.

5. Valoración final y conclusiones

El ensayo que acabamos de presentar pretendía abordar una hipótesis de reconstrucción virtual del túmulo del Mortórum para aproximarnos a las características que tuvo el sepulcro en origen, dado su estado de conservación tan deficiente.

El proceso de modelado ha partido lógicamente del estado actual, y a partir de las características de éste se ha conseguido reflexionar y recrear las diversas partes hasta obtener un resultado que, a modo de hipótesis, resulta perfectamente válido.

Una de las principales conclusiones que se extraen del ensayo es que, más allá de la imagen resultante y de su fidelidad, el proceso de trabajo ha permitido reflexionar sobre cuestiones que en un estudio arqueológico convencional no se suelen plantear, aportando valiosa información para el conocimiento de la estructura.

Finalmente, la valoración al respecto del software empleado de tipo de código abierto ha sido muy positiva, especialmente para este tipo de proyectos modestos, mostrándose en general perfectamente viables.