

## PROYECTO DE ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL. Construcción e incendio de una tumba monumental neolítica a partir de los datos obtenidos en la excavación de La Peña de La Abuela.

**Manuel A. Rojo Guerra**

Una de las actividades realizadas durante la campaña de excavaciones llevada a cabo el presente año dentro del Proyecto de Actuación Integral en el Valle de Ambrona ha sido la reconstrucción y el incendio de una tumba monumental neolítica.

Este proyecto de Arqueología Experimental ha sido concebido como un instrumento más al servicio de la investigación. En efecto, en el año 1998 concluimos la excavación de la tumba de La Peña de La Abuela, una tumba monumental profundamente modificada y alterada por la acción del fuego. Los datos obtenidos han sido publicados recientemente (Rojo y Kunst, 1999 a y b), por lo que nos remitimos a estos trabajos para cualquier precisión sobre la tumba, ofreciendo, a continuación, un breve resumen de los aspectos estructurales que nos animaron a investigar experimentalmente sobre la construcción original.

La evidencia arqueológica documentada en los trabajos de campo deparó una estructura profundamente alterada por las labores agrícolas que se concretaba en una potente costra de cal de unos 20 \_ 25 cm. de espesor y 20 m<sup>2</sup> de superficie.

El levantamiento de este nivel dejó al descubierto la evidencia de un nivel de incendio en forma de capa cenicienta y restos vegetales en avanzado proceso de combustión. Paralelamente se recuperaron, en y bajo este nivel de incendio, numerosos restos humanos completamente calcinados. Rodeando todo este nivel compacto de cal registramos un círculo de 21 huellas de poste que interpretamos como los restos de un parapeto de madera, imprescindible para conseguir el "efecto horno" que posibilitase, como explicaremos más adelante, la descomposición de la caliza.



1. El monumento original durante su proceso de excavación. Se aprecian perfectamente la costra de cal y las huellas de poste que la circunvalan.



Por lo tanto se nos presentaba la evidencia de un gran incendio que, a nuestro juicio, había sido

responsable de la configuración definitiva de la tumba, propiciando el cierre o clausura de la misma. A partir de esta evidencia arqueológica interpretamos que, en su origen, la tumba habría sido una "casa de piedra" de planta circular, cubierta por una falsa cúpula por aproximación de hiladas de piedra caliza en seco (es decir sin engrudo ni cimentación alguna entre los sillares que consolidase la estructura).

## 2. Levantamiento del alzado de la tumba monumental.

Una vez que el monumento se dejó de utilizar, y tras la construcción del parapeto antes mencionado), sufrió una ignición completa y continuada (debió durar varios días a juzgar por los más de 3000 Kg. de cal extraída del yacimiento) que provocó la transformación o descomposición de la piedra caliza en cal viva -pirólisis-. Posteriormente se produjo el apagado (creemos que de forma intencionada) con agua, conformándose la costra de cal definitiva que selló todos los muertos y que ha permanecido hasta nuestra intervención arqueológica.

A partir de esta hipótesis, nos propusimos realizar una reconstrucción de todo el proceso descrito con la intención de verificar la viabilidad del mismo, así como la intencionalidad clara de cada una de las acciones, ya que mantenemos que esta tumba fue concebida en su origen para ser quemada, es decir, el resultado final de la misma, -esto es, una estructura sellada por la cal fruto de un gran incendio-, parecía ya estar presente en la concepción inicial de la estructura. En este sentido, la complicación técnica que supone la pirólisis de la caliza y lo prolongado de su proceso, se nos antojaba presente ya en la mente creadora de la tumba.



## 3. Inicio de la construcción de la estructura pétreo.

### LA CONSTRUCCIÓN:

Tuvimos especial interés en que la persona encargada de construir la tumba no fuera en absoluto especialista en el trabajo de la piedra. Elegimos una persona habilidosa en el trabajo manual pero que nunca había trabajado con la piedra ni realizado una obra parecida. En este sentido, queríamos verificar la complejidad técnica de la construcción cupular por aproximación de hiladas. El material empleado en la construcción debía ser piedra caliza que extrajimos en las proximidades de la ubicación original de la tumba. En concreto, se recogió de los afloramientos y piedras sueltas extraídas por el arado en tierras de cultivo de la culminación de Sierra Ministra. Hay que resaltar la inexistencia de selección en la piedra, con lo cual se utilizaron en la reconstrucción diferentes

tipos de caliza, que tenían por lo tanto diferentes temperaturas de calcinación y diversos grados de pureza (pues hay calizas en las que el componente máximo de carbonato cálcico es sustituido por hierro divalente o ferroso y/o magnesio).

El tiempo empleado en la construcción cupular fue de 15 jornadas completas, trabajando tres personas en 12 días y una sola los tres restantes. El parapeto de madera resultó una tarea paradójicamente más trabajosa, ya que fue forrado de brezo y manteado de barro por sus caras interna y externa. En este último proceso se emplearon 10 días con cuatro personas a tiempo completo (8 horas diarias).

El resultado fue en cualquier caso sumamente satisfactorio, aunque creemos que se hubiera podido reducir considerablemente el tiempo invertido en la construcción de haber tenido algún tipo de experiencia previa. Consideramos que 10 días serían suficientes para realizar todo el monumento a un poco de experiencia que se hubiera tenido.

#### RESULTADO:

Como aparece reflejado en las ilustraciones, se logró una auténtica cabaña de piedra, fiel reflejo de nuestra concepción previa de la tumba que tenía las siguientes características:

Planta circular de 2'80 m de diámetro interior y unas paredes de 70 cm de espesor con lo que el diámetro total de la estructura era de 4'20 m. El grosor de las paredes disminuía considerablemente a partir del tercio superior de la cabaña para facilitar el cierre en cúpula. Esta exigió para su perfecta estabilidad una altura de 2'80 m (igual por lo tanto a su diámetro en el interior). Según los cálculos efectuados se utilizaron entre 28000 y 30000 Kg. de piedra para lograr cerrar perfectamente toda la estructura, cuyos bloques de caliza se ensamblaron unos con otros con ayuda de cuñas, también de piedra caliza, y sin utilizar mortero alguno.



El resultado fue un auténtico tholos con una pequeña entrada orientada al sur-este (único sector en el que en la excavación de La Peña de La Abuela no localizamos huellas de poste) en forma de arco ojival y de disposición abocinada, de manera que el vano era bastante más pequeño hacia el interior que hacia el perímetro, obedeciendo ello a la necesidad de construir un bloque compacto de manera que se minimizaran

las pérdidas de calor y poder conseguir, con un menor esfuerzo, la descomposición de la caliza. El conjunto de la construcción resultó sumamente

sólido como lo prueba el hecho de que se pudiera caminar por el techo sin problemas de derrumbes.

4. Miembros del equipo manteando de barro los paneles de brezo del parapeto de la tumba.

Una vez finalizada esta tarea, procedimos a rodear la estructura con un parapeto de madera. Para ello acuñamos en el suelo hoyos en los que insertar unos postes de 3'5 m de longitud, de manera que sobrepasasen ampliamente la altura de la estructura pétreo del monumento, posteriormente este perímetro de postes fue forrado por mantos de brezo que fueron embarrados por dentro y por fuera. Resultado de ello fue la creación de una campana que rodeaba al tholos y que tendría la misión tanto de evitar las pérdidas de calor en la ignición del monumento como de proteger el mismo del viento y por tanto del consiguiente enfriamiento que su acción produjese.



5. Aspecto final de la estructura pétreo.

#### LA IGNICIÓN:

Una vez reconstruida la tumba tal y como pensamos fue en origen y dotada del necesario parapeto, procedimos a desarrollar la segunda fase del proyecto, que era el incendio de la tumba con la intención de conseguir la descomposición de la caliza en cal viva. Para ello, era preciso proveerse de gran cantidad de combustible leñoso arbustivo. En efecto, la pirólisis precisa de un fuego intenso y vivo constante que sólo se puede conseguir con sustancias que produzcan llamas de forma inmediata aunque tengan un menor poder calorífico diferido en el tiempo. Según los análisis efectuados sobre muestras carbonizadas del interior de La Peña de La Abuela, el combustible empleado por los responsables del incendio de la tumba fue de arbustos del tipo del escaramujo o de la aulaga. Conseguir alrededor de 20000 Kg. de estas especies en los alrededores de la tumba hubiera supuesto acabar con la cobertera vegetal residual de todo el Valle, por lo que sustituimos este combustible por sarmientos de la poda de viñedos en la ribera del Duero, en concreto del pueblo de la Horra (Burgos). La parte superior de la estructura se transformó en CaO, mientras que en los dos tercios inferiores, sólo una pequeña capa se deshidrató suficientemente como para descomponerse en cal viva. Hay que recordar que el grosor de las paredes de la cabaña en su base se cifraba en 70 cm, por lo que se hubiera necesitado un fuego muchísimo más prolongado (quizá dos días y dos noches más) para conseguir la completa descomposición de toda la estructura.



## 6. Momento de la ignición de la réplica de la tumba.

En resumen podemos extraer las siguientes conclusiones del experimento realizado:

a) La construcción de la cabaña de piedra no requiere de especiales conocimientos técnicos. Es una tarea relativamente sencilla que puede ser realizada por 2 o 3 personas sin mucho esfuerzo dedicándole 10 días a jornada completa.

b) Resulta mucho más trabajoso, por contra, la recogida y el acarreo de la materia prima. En nuestro proyecto, esta labor se ha ejecutado de forma mecánica,

por lo que nos resulta difícil evaluar la incidencia real en una población con medios técnicos limitados. En cualquier caso, estamos convencidos de que tanto la extracción como el transporte sería una tarea comunal en la que se invertiría un considerable esfuerzo y una dedicación completa durante varios días.

c) Similares consideraciones debemos realizar en relación con la recogida de combustible y la alimentación del fuego de la tumba. Por consultas orales efectuadas entre caleros del norte de la provincia (Sierra Carcaña) sabemos que antes de iniciar la ignición de la calera, se formaban en su derredor auténticas montañas de aulagas. Este trabajo duraba una semana aproximadamente. Posteriormente, por turnos de dos personas, cuidaban de que el fuego se mantuviera constantemente vivo.



## 7. Estado de la réplica de la tumba de La Peña de La Abuela una vez apagado el incendio.

En efecto, si el aprovisionamiento de leña, por las razones expuestas con anterioridad, se realizó de forma mecánica, la alimentación del fuego, al contrario, supuso un trabajo ímprobo en el que colaboraron 15 personas en turnos de tres horas.

d) La descomposición de la caliza en cal viva es un trabajo complicado puesto que se precisa un fuego intenso (temperaturas de entre 800 y 900°C) mantenido durante mucho tiempo. En hornos modernos y semisubterráneos, para conseguir cantidades de entre 2000 y 3000 Kg. de cal viva, se precisan un mínimo de 10 horas seguidas de este fuego intenso. En nuestro experimento, que ha funcionado como un horno aéreo rudimentario y en el que no se ha

escogido la piedra y se han utilizado bloques de gran tamaño, se han precisado 15 horas de ignición para que las cuñas más pequeñas que ajustaban los grandes bloques se convirtieran en cal. Sólo después de 35 horas de combustión continua, la cúpula de la cabaña se había convertido completamente en cal, quedando todavía la mayor parte de los muros en proceso de transformación. Ante ello podemos asegurar que la consecución de cantidades de significativas de cal como las halladas en La Peña de La Abuela (4m<sup>3</sup>) o El Miradero (10m<sup>3</sup>), es una tarea completamente intencionada, imposible de producirse por un incendio fortuito.



8. Detalle de los bloques que conformaron la cúpula en el que se refleja el avanzado estado de pirólisis que alcanzaron.

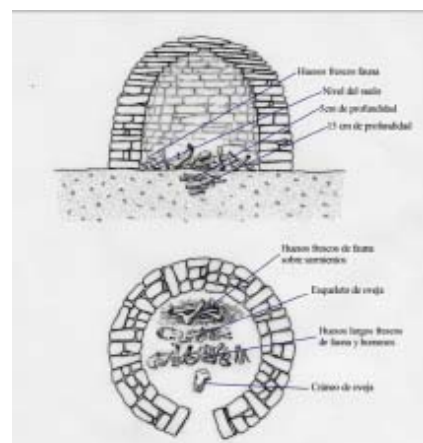
e) Al principio dejamos claro que entendíamos la experimentación como una fase más de la investigación que está sujeta a numerosos condicionantes. Creemos que el experimento ha sido todo un éxito, pero no por que nos diera la razón en nuestras hipótesis de partida. De hecho, lo único que, a mi modo de ver, se ha demostrado es que nuestro planteamiento y nuestra interpretación del proceso sufrido por la tumba es posible, pero nunca tendré la osadía de asegurar que no hayan podido ser otros los mecanismos utilizados por las poblaciones prehistóricas para conseguir o lograr dar a la tumba de La Peña de La Abuela el aspecto que en nuestras excavaciones hemos descubierto. En suma, quedan aún bastantes interrogantes que, mucho me temo, el tiempo y la entropía sufrida por la tumba nos hayan hurtado para siempre.

## EL EXPERIMENTO CONTINUA:

En efecto, el experimento no sólo se limitó a la construcción e incendio de la estructura pétreo que en su día formó la tumba monumental de La Peña de La Abuela. Otro aspecto interesante estriba en comprobar el efecto real que el fuego ejerció en los esqueletos durante el proceso de ignición como instrumento de comparación con el estado real de los huesos originales rescatados en la tumba durante el proceso de excavación.

Según se refleja en la lámina adjunta fueron introducidos en la tumba tres tipos de huesos:

- Humanos secos (huesos largos, cortos, planos de cráneo y mandíbula con dientes).
- De fauna en fresco (ternera).



-De fauna en seco (oveja).

9. Disposición de los huesos en el seno de la réplica experimental de la tumba de La Peña de La Abuela.

Con ello pretendemos analizar el efecto del fuego sobre los restos óseos en diferentes estados (secos, frescos, huesos largos, cortos, cráneos...) y en diferentes ubicaciones dentro de la tumba (centro, periferia, sobre la superficie, sobre combustible, a 5 cm y a 15 cm de profundidad). Por lo tanto en la campaña que realizaremos en el verano del 2000 procederemos, en colaboración con el Prof. Francisco Echevarría, de la Universidad del País Vasco, a la exhumación y análisis de los restos que hemos depositado en la réplica de La Peña de La Abuela.

*Nota: La construcción de la tumba fue realizada por D. Máximo Ferrero, a él y a todo el equipo de excavación, que trabajaron sin descanso y sin horario, quiero expresar mi agradecimiento. Igualmente fue cómplice de este empeño la empresa ARATIKOS, cuya dedicación sólo puede ser pagada con mi agradecimiento más sincero.*

## BIBLIOGRAFÍA GENERAL

BURNELL, G.R.:1856: Limes, Cements, Mortars and Concretes. London: John Weale.

DELIBES DE CASTRO, G.; ALONSO DIEZ, M.; GALVAN, R.:1986:»El Miradero: un enterramiento colectivo tardoneolítico de Villanueva de los Caballeros (Valladolid)». Estudios en homenaje al Dr. Antonio Beltrán, Universidad de Zaragoza.

KINGERY, W.D., H.K. BOWEN, and D.R. UHLMANN:1976: Introduction to Ceramics , 2nd ed. New York: John Wiley and Sons.

KINGERY, W.D.; VANDIVER, P.B. y PRICKETT, M.:1988: «The beginnings of pyrotechnology, part.II: production and use of lime and gypsum plaster in the pre-pottery Neolithic Near East», Journal of Field Archaeology , 15, pp. 219-224.

LOPEZ DE CALLE, C.; ILARRAZA, J. A.: 1997: "Condenaciones y remodelaciones. Una respuesta a las estratigrafías de los sepulcros megalíticos de Cameros". II Congreso de Arqueología Peninsular. Tomo II. Neolítico, Calcolítico y Bronce. Fundación Rei Afonso Henriques, pp. 309-321.

ROJAS RODRIGUEZ-MALO, J. M.; MORALEDA OLIVARES, A.:1987a: "Introducción al estudio de los hornos de cal (caleras) en la provincia de Toledo». Actas III Jornadas de Etnología de Castilla la Mancha. Guadalajara, 1985, Ciudad Real.

ROJAS RODRIGUEZ-MALO, J. M.; MORALEDA OLIVARES, A.:1987 b «Aspectos socioeconómicos de la elaboración de la cal en la provincia de Toledo». Actas IV Jornadas de Etnología de Castilla la Mancha. Albacete, 1986, Ciudad Real.

ROJO GUERRA, M.A. 1994: "Nuevos monumentos tumulares en la provincia de Soria: reflexiones en torno al megalitismo de la Submeseta Norte", *RICUS* (Geografía e Historia) XII, 2 (1992-94), pp. 7-32.

ROJO GUERRA, M. A.; JIMENO MARTINEZ, A.; FERNANDEZ MORENO, JJ.:1992 «El fenómeno megalítico en la provincia de Soria». Actas del 2º Symposium de Arqueología Soriana, vol. I, pp. 163-183. Colección Temas Sorianos, nº 20. Excma. Diputación Provincial de Soria.

ROJO GUERRA, M. A., KUNST, M.:1999: "Proyecto de colaboración hispano-alemán en torno a la introducción de la neolitización en las tierras del Interior Peninsular: planteamientos y primeros resultados", *CuPAUAM* 23, pp.87-113.

ROJO GUERRA, M.A. y KUNST, M. (1999 e. p): "Zur Neolithisierung des Inneren der Iberischen Halbinsen. Erste Ergebnisse des interdisziplinären, spanisch-deutschen Forschungsprojekts zur Entwicklung einer prähistorischen Siedlungskammer in der Umgebung von Ambrona (Soria, Spanien)". *Madridrer Mitteilungen*, 40, Mainz, en prensa. ROJO GUERRA, M. A.; NEGREDO GARCIA, M.J.; SANZ ARAGONES, A.:1995: «El túmulo de «La Peña de la Abuela», Ambrona (Soria) y el poblamiento neolítico de su entorno». *RICUS* (Geografía e Historia) XIII,2, pp. 7-39.

## **EXPERIMENTACIÓN CON CARCASAS ANIMALES PARA REPRODUCIR PATRONES DE MARCAS DE CORTE: APLICACIÓN A UN YACIMIENTO AFRICANO DE HACE DOS MILLONES DE AÑOS.**

**Manuel Domínguez-Rodrigo**

Departamento de Prehistoria, Universidad Complutense 28040, Madrid e-mail: mdr00008@teleline.es

Una vertiente poco explotada de la Arqueología experimental es la experimentación con fauna, recreando procesos de intervención antrópica y no antrópica sobre los conjuntos óseos que constituyen los yacimientos arqueológicos. Uno de esos procesos son los patrones de marcas de corte. Hay dos hipótesis contrapuestas de lo que las marcas de corte sobre las superficies óseas realmente reflejan. Bunn y Kroll (1986) intentaron probar que son indicativas de la abundancia de carne extraída, argumentando que los huesos que aparecen con marcas son precisamente los elementos con más alto contenido cárnico. Binford (1981), por su parte, afirma que estas trazas son el resultado del contacto entre los instrumentos cortantes y los huesos, independientemente de la cantidad de carne que contengan. Blumenschine