

UNA TUMBA FEMENINA CON AJUAR DE LA VILLA ROMANA DE ALMENARA DE ADAJA (VALLADOLID)

A female burial with grave goods at the Roman villa of Almenara de Adaja (Valladolid)

C. GARCÍA MERINO* y M. SÁNCHEZ SIMÓN**

* Universidad de Valladolid. Correo-e: cgmerino@fyl.uva.es

** Museo de las Villas Romanas de Almenara. Correo-e: margaritasanchezsimon@gmail.com

Recepción: 2011-06-11; Revisión: 2011-07-26; Aceptación: 2011-10-17

BIBLID [0514-7336 (2011) LXVIII, julio-diciembre; 239-255]

RESUMEN: Recientes excavaciones efectuadas en un sector de este yacimiento, al norte del edificio de la *pars urbana* bajoimperial, nos han permitido documentar un enterramiento femenino con ajuar que pone de manifiesto la probable ubicación de la necrópolis coetánea de la villa. Se estudian los integrantes del ajuar y se añaden los resultados del análisis del contenido de un recipiente cerámico del mismo. El hallazgo complementa los datos disponibles sobre la distribución y organización de los diferentes elementos que conforman el hábitat de la época y viene a sumarse a los conocidos sobre las necrópolis de este periodo en la Meseta.

Palabras clave: Necrópolis rural. Estudio anatómico. Ajuar. Huso. Análisis de almidones.

ABSTRACT: Recent works in an area placed North from the *pars urbana* of the late imperial roman villa at Almenara de Adaja (Valladolid, Spain) have uncovered a female burial with grave goods. These finds suggest the likely situation of a necropolis corresponding to the villa lifetime period. We study the artifacts found in the burial. Results of an analysis on the content of a ceramic vessel found there are also given. This finding complements the available data on the distribution and organization of contemporary habitat and adds up to the known information on cemeteries dating from this time period in the Spanish north inner plateau.

Key words: Rural necropolis. Grave goods. Knucklebones. Spinner. Food analysis.

1. Introducción

Hasta la primavera de 2010 no se había podido localizar la presumible necrópolis de la villa bajoimperial de Almenara de Adaja, a pesar de la existencia de una pequeña estela funeraria hallada por un labrador en las tierras de labor que la rodean (García Merino, 2008: 268-270). En el mes de abril de ese año, el descubrimiento de una tumba ha permitido conocer la ubicación del cementerio. La instalación de dos pérgolas en el parque temático anejo

al Museo, aproximadamente a 170 m en línea recta de la *pars urbana* de la villa (Fig. 1), motivó la excavación previa del lugar. En una de las dos catas abiertas se halló una fosa que cortaba escombros de construcciones altoimperiales y contenía el esqueleto de una mujer adulta acompañada de su ajuar (Figs. 2 y 3). Durante la excavación se han obtenido además nuevos datos sobre la ocupación altoimperial del yacimiento en ese sector, en particular sobre las características constructivas de los edificios¹. Por otra parte, la asociación de ese hábitat de los siglos I y II

¹ Además de restos de estas edificaciones, en esta misma zona se han hallado evidencias de actividad relacionada con la explotación del medio (Sánchez, 2005). Así se descubrió

una cubeta circular en la que se quemó madera de pino, según ha revelado el análisis antracológico realizado (Ruiz y López, 2010).



FIG. 1. Conjunto arqueológico de Almenara de Adaja (Valladolid). Situación de los bodones y de diversos elementos del hábitat de época romana sobre una imagen del SIGPAC: 1) Pars urbana del siglo IV d.C. y termas del siglo III. 2) Edificaciones de tipo rústico de la villa del siglo IV d.C. 3) Emplazamiento del hábitat del siglo I d.C. y situación de la tumba bajoimperial. 4) Situación de estructuras de otra pars urbana, probablemente la del siglo III d.C.

con la actividad agropecuaria está avalada por los análisis de sedimentos realizados, que indican para la época un paleopaisaje relativamente deforestado, con elementos de carácter antrópico y nitrófilo vinculados a una presión humana relativamente importante, y con otros tipos polínicos indicativos del impacto de actividades ganaderas, posiblemente de tipo pastoril, en el medio circundante (Ruiz y López, 2010).

2. El enterramiento

La fosa, orientada en sentido NW-SE, es rectangular, con extremos redondeados. Tiene 2,25 m

de longitud por 0,70 m de anchura en la cabecera y 0,75 m en los pies y una profundidad de al menos 70 cm (Fig. 2).

Los restos óseos, con la cabeza orientada hacia el NE, presentan un estado de conservación aceptable a excepción de los de la caja torácica. El cadáver fue depositado en posición de decúbito supino, con los miembros inferiores en extensión y los brazos reposando, uno sobre el tórax y otro sobre el abdomen (Fig. 3). De su estudio antropológico se deriva que es una mujer de entre 30 y 40 años de edad con una talla de 152 ± 2 cm. Se han identificado también alguna patología y variaciones epigenéticas que se especifican en el Informe correspondiente (Pastor *et al.*, 2010; *idem*, Anexo I). Presenta evidencias en fémures y tibias que cabe interpretar como fruto de posición habitual de descanso o trabajo en cuclillas, o de haber soportado cargas pesadas tempranamente en las caderas durante la infancia y adolescencia. Esta mujer sufría, además, periodon-

titis, le faltan varias piezas de antiguo y, pese a su edad, los dientes que conserva están muy desgastados. Algunas líneas de Harris en determinados huesos podrían ser indicio de fases de malnutrición o procesos infecciosos. Está dentro del grupo de edad (30-40 años) en el que se producía la segunda máxima de decesos, tanto en hombres como en mujeres, siendo mucho más frecuentes los de éstas en la franja de los 20 a los 30 años, muchos de ellos seguramente por problemas relacionados con los partos (García Merino, 1975: 134-138 y 368-369).

El ataúd se ha reconocido por los 18 clavos que fijaban las tablas, 14 de los cuales estaban en su posición original. Tipológicamente, responden al perfil

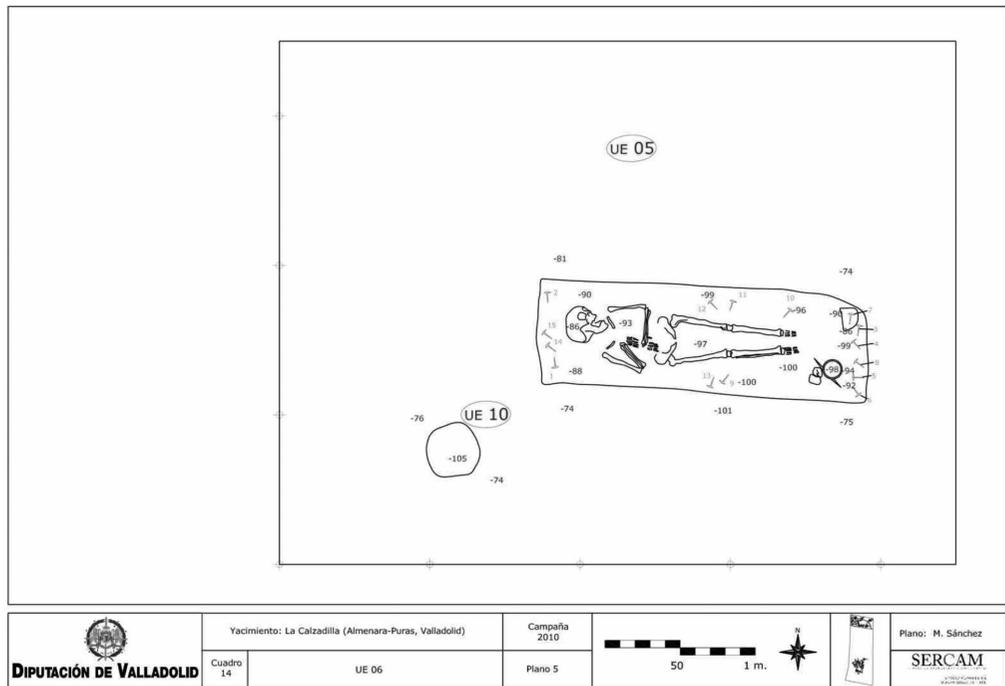


FIG. 2. Tumba n.º 1 de Almenara de Adaja. (Planimetría de J. R. Almeida).

de cabeza lateral en forma de T, siendo sus dimensiones diferentes: así hay 8 de unos 8 cm de longitud, 5 de unos 9 cm y 3 menores de 7 cm. Clavos similares se han documentado prácticamente en la mayor parte de las necrópolis rurales publicadas de ese ámbito cronológico sobre cuya denominación no hay consenso², entre ellas las de La Morterona (Abásolo *et al.*, 1984) y la Norte de La Olmeda (Abásolo *et al.*, 1997). Por su distribución, se infiere que cada lateral de la caja, la tapa y la base estaban formadas por una sola tabla (o, en su defecto, varias encoladas) y que se emplearon apenas 6 clavos para sujetar la base a las piezas laterales (2 en la cabecera, 2 en los pies y sólo 1 en la mitad de cada uno de los lados largos), otros tantos para la tapa (con la misma distribución anteriormente dicha), y en la cabecera y pie 4, dos por tabla y por extremo. La longitud y la

² Estas necrópolis se han conocido tradicionalmente como “de tipo Duero”, denominación claramente inadecuada ya, a la vista de las evidencias arqueológicas, dándose la paradoja de que hay consenso para considerarla desechable, pero no acuerdo sobre una nueva. La definición propuesta por A. Vigil-Escalera, “necrópolis rurales postimperiales” (Vigil-Escalera, 2009: 34-37 y 2010), parece, en principio, más apropiada considerando los datos disponibles en una gran mayoría de casos.

anchura de la caja eran similares a las de la fosa. Para calzar la caja sobre el suelo de ésta se emplearon algunos elementos latericios: uno en el lado norte, en el ángulo NW, y otro en el lateral sur, hacia la mitad de su longitud.

3. El ajuar

Dentro del ataúd, junto al pie derecho del esqueleto, apareció el ajuar (Fig. 4). Consta de un cuenco de terra sigillata hispánica tardía, y entre éste y la cara interna del ataúd, dos huesos astrágalos derechos de suido (de unos 4 cm de largo cada uno) y un huso de hierro de 19 cm de longitud y sección circular (de 1 cm, aproximadamente, de diámetro en la base y 0,4 cm en la punta).

3.1. *El recipiente de TSHT* es un cuenco de perfil sinuoso de 12,5 cm de diámetro en la boca y 7 cm de altura. La pared está dividida en dos partes: la inferior, de perfil fuertemente carenado y cerrado, y la superior, curvada y abierta. El fondo, plano, tiene umbo interno y moldura hispana. Un paralelo para esta pieza se encuentra en la tumba 7 de la necrópolis de La Morterona (Saldaña) (Abásolo *et al.*, 1984: 40), datada en los siglos IV-V.



FIG. 3. Tumba n.º 1 de Almenara de Adaja. Vista de la fosa con el cuerpo y el ajuar depositados en origen dentro de un ataúd. (Fotografía: M. Sánchez Simón).

3.2. El análisis de muestras tomadas en el fondo del cuenco³, realizado por F. J. Aceituno y V. Lalinde, de la Universidad de Medellín, Colombia (véase el Informe en el Anexo II), ha dado como resultado la presencia de almidones indicadores de cereales –trigo y avena–, sin que pueda asegurarse si estuvieron en estado sólido o líquido (Aceituno y Lalinde, 2011). Pudo tratarse de grano o de harina, tal vez preparada como gachas, puesto que la forma

³ El análisis de almidones ha sido financiado por la Junta de Castilla y León.

del vaso parece más apropiada para contener un alimento de consistencia líquida o semilíquida; se trataría entonces de algo similar a la *puls* romana o mezcla de harina, agua y sal, a la que se añadían en ocasiones verduras y que en mesas acomodadas se enriqueció con legumbres, carne, hierbas aromáticas y aceites (Apicio, *De re coqu.*, IV, 173 y V. 1 y 2).

En este sentido, dado que harina o pan se consumían o se ofrecían en diferentes ritos religiosos (Dosi *et al.*, 1986: 100-102), es posible que en el funerario junto al cadáver se depositase entre otros alimentos (Chini, 1990: 23 y 32) un cuenco con gachas de harina de trigo y avena, por ser los cereales un elemento no solo presente en los ritos, sino base de la dieta durante siglos.

Resulta interesante el hecho de que la de esta pieza cerámica sea la única muestra que ha aportado almidones de avena entre las varias analizadas del yacimiento, correspondientes tanto a recipientes de almacenamiento de la última fase de la villa, como a los de las anteriores (Aceituno y Lalinde, 2011: 10, 15 y 16), y más teniendo

presente la ausencia de esta especie en el registro polínico de sedimentos procedentes del vecino bodón de El Arroyuelo (López Merino *et al.*, 2009) (Fig. 1).

El estado de conservación del cuenco, afectado por la humedad, impide comprobar si se trata de un objeto con un uso prolongado en el tiempo (en cuyo caso podría ser un cuenco empleado por la difunta en su vida cotidiana) o si era simplemente una pieza nueva de uso funerario.

3.3. *Los astrágalos*. En cuanto a las tabas, una de ellas presenta un orificio (que no conserva rastros

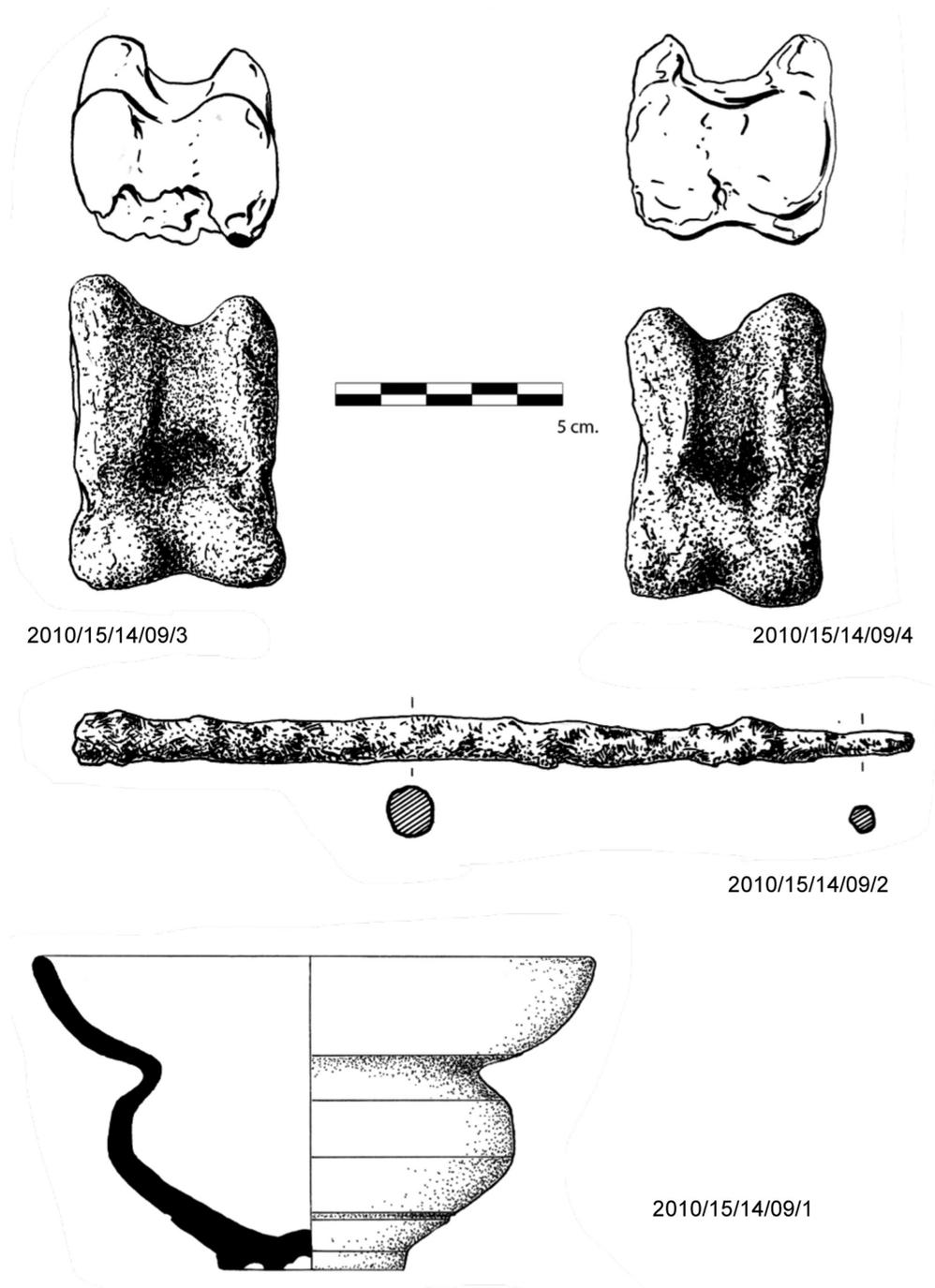


FIG. 4. Ajuar de la tumba n.º 1 de Almenara de Adaja: astrágalos, huso y cuenco de terra sigillata tardía. (Dibujo de J. R. Almeida).

de ninguna sustancia adherente) donde el huso encaja con exactitud, aunque con una trayectoria de entrada oblicua que hace inviable su empleo como fusayola. Por otro lado, aunque la posición en que se encontraban y su inmediatez al huso parecen sugerir la

posibilidad de una asociación funcional desconocida del objeto metálico con los astrágalos (¿acaso pudieron servir como bobina para hacer el ovillo?), no hay paralelos o información complementaria que permita verificarlo. En definitiva, si puede parecer evidente

la asociación, más evidente aún es la imposibilidad de explicarla de modo satisfactorio. La única relación segura del huso con las tabas es la de formar parte de un mismo ajuar funerario.

Cabe considerar otra función de los astrágalos, la que se atribuye a muchos de ellos encontrados en contextos arqueológicos, es decir, la lúdica, aunque por su gran tamaño no parecen apropiados para la modalidad más conocida del juego que ha pervivido hasta la actualidad. El juego de tabas es sobradamente conocido y documentado en las fuentes clásicas y en numerosas representaciones sobre cerámica, relieves, etc., de la Antigüedad⁴. Sin embargo, es posible que no todas las modalidades de juego de tabas, juego de azar por excelencia y también de apuestas en una versión similar a la de los dados, estén recogidas en los textos latinos. Lo están las básicas, pero pudo haber variantes y nuevas formas a lo largo del tiempo. Por ello, no hay que descartar la posible existencia de alguna otra modalidad desconocida del juego, con astrágalos de mayor tamaño y en menor número. Así, mientras que en Europa se ha mantenido el juego en una forma muy parecida a una de las conocidas de la Antigüedad greco-romana, la *pentelitha*, en América, más allá de la aportada por los españoles, surgió otra manera de jugar⁵.

En ninguna otra necrópolis de este tipo y época se han documentado tabas u otros objetos de hueso, aunque no hay que descartar que en algún caso los hubiera y que se hayan degradado hasta desaparecer, lo mismo que ha ocurrido en muchas tumbas con los restos óseos de los cadáveres.

⁴ Sobre el juego de las tabas (Salza Prina, 1995: 47-48 y 76-80 y Lillo, 2004). El *iactus Veneris* se juega de otra forma. A esa modalidad se refiere Suetonio como favorita de Augusto (SUET, *Aug.* 71). Se apuesta dinero y depende del valor sumatorio y las combinaciones que en cada tirada presenten las caras de las 4 tabas. Cada cara tiene un valor numérico -1, 3, 5, 6, respectivamente- y en las tiradas se suman. La jugada ganadora es el *iactus veneris* (tirada de Venus) y consiste en que cada taba muestre una cara diferente.

⁵ Se trata de la taba gaucha practicada en Argentina, Uruguay y en algunos otros territorios donde los hombres juegan con dos tabas de vacuno enfrentándose los jugadores en pareja, cada uno a un lado de una línea divisoria. Se lanzan las tabas por turno y la que caiga más cerca de la línea gana (véase <http://www.culturafolk.com.ar/htm/notas/011.htm>).

3.4. *El huso*. Consideramos claro que la varilla de hierro de 19 cm de longitud y sección circular (aproximadamente, de 1 cm de diámetro en la base y 0,4 en la punta) es, por su forma, dimensiones y su analogía con algunos ejemplares de época romana en hueso que se han conservado (Alfaro, 1984: 79), un huso. Posiblemente, las costras de óxido que la cubren ocultan en el extremo estrecho dos incisiones o muescas donde se afianzaba la hebra. Por su tamaño y por su peso, aproximadamente 40 g, esa pieza metálica, ahora deformada por la oxidación, pudo ser perfectamente utilizada para hilar en la modalidad antigua de esta actividad, la de huso colgante (Wild, 1970: 31-38; Alfaro, 1984: 76-83), con numerosas representaciones sobre cerámica de esa forma de trabajar⁶.

Con un huso de hierro de esas dimensiones -entre 15 y 23 cm longitud-, se podría hilar hebra fina de lana o hebras de lino, material textil vegetal muy común también entonces, sobre todo en su modalidad más rústica (Wild, 1970: 22-28; Alfaro, 1984: 49-58). Los husos más habituales serían posiblemente los de madera o de hueso, como dos aparecidos en sendas tumbas de las necrópolis urbanas de Munigua y Carmona ya citados (Alfaro, 1984: 79), incluso los hubo de metal⁷, como el de bronce hallado en una tumba etrusca (*ibidem*). Las numerosas evidencias de las necrópolis de este mundo hispanorromano tardío evidencian que también se hicieron de hierro. La razón pudo ser una mayor eficacia de ese material para conseguir la hebra de un grosor determinado, ya que éste depende del peso del huso, factor que en los ejemplares de material ligero es ajustable con las fusayolas (Alfaro, 1984: 77), según el tamaño y material con el que estén realizadas (piedra, terracota, hueso o madera).

⁶ Esa manera de hilar se ha mantenido en diferentes lugares y culturas del mundo a través del tiempo, también en España. En la actualidad se sigue haciendo así en países en vías de desarrollo y también ha experimentado un renacimiento en Estados Unidos y algunos países de Europa como actividad artesana para personas aficionadas a las manualidades, por lo que hay abundante información escrita y digitalizada sobre ello.

⁷ Permítasenos recurrir a Lucrecio, aunque la cita poética no sirva como aparato crítico de nuestro argumento, cuando, refiriéndose a la época en que el hombre descubrió los metales y la forma de trabajarlos, dice que con hierro se hacían "... los husos, las lanzaderas, los lizos y los sonoros enjulios..." (Lucrecio, *De re nat.* V, 1351-1353).

La lana y el lino, por ser tan diferentes, necesitan una presión sobre la fibra que se hila y un peso del huso también distintos. Incluso en la lana, dependiendo de que se hile con dos o más hebras, conviene estirar más o menos lo que se va extrayendo del copo. La misión de la fusayola es, básicamente, dar estabilidad y peso al huso para que gire al impulsarlo con los dedos⁸.

Revisando la documentación publicada sobre diversas necrópolis de la Meseta de similar cronología, hemos podido comprobar a través de fotos, dibujos o descripciones más o menos detalladas, la presencia de objetos de hierro semejantes a este de Almenara, es decir, husos, en las siguientes: Albalate de las Nogueras (Cuenca) con 1 pieza (Fuentes, 1989: 48, fig. 12), Norte de la Olmeda (Abásolo *et al.*, 1997: 140) con 22 ejemplares, la Sur de esta misma villa (Abásolo *et al.*, 1997: 140), San Miguel del Arroyo (Valladolid) con 5 (Palol y Wattenberg, 1969) y Simancas (Valladolid) con 4 (Rivera, 1940: 17; Palol y Wattenberg, 1974: 152, 154, 156). Esas piezas se han individualizado mayoritariamente en ajuares femeninos (bien de mujeres adultas, bien de jóvenes o incluso de niñas)⁹. En otros casos de ajuares netamente femeninos, de los que se dice simplemente que había algún objeto al que se define como lanza, o punzón o chuzo, no hemos podido determinar con seguridad si se trata del mismo útil. Por último, queremos mencionar como posibles piezas similares las que hemos identificado por fotos y dibujos escalados en la necrópolis más tardía de Piña de Esgueva (Valladolid). Así, en la tumba XIII, junto a un ajuar

⁸ “Several interrelated factors are crucial for creating the necessary momentum (the speed and force necessary for spinning). These factors are: (1) The raw material that the whorl is made of... (2) The size of the whorl... (3) The weight of the whorl. Whorls made of light material such as wood, are used to spin wool (short fibers), while heavier whorls, such as stone, are used for linen (long fibers)... (4) The location of the hole in the center of the whorl provides the best momentum and equal distribution of the objects mass around the hole. Factors 1-3 are therefore dependent on: (a) the type of fibers used for spinning wool, linen or other materials; (b) the thickness of threads to be spun; thicker threads as well as two or more threads to be spun together require a heavier whorl” (Neguev y Gibson, 2001: 478).

⁹ A este respecto hay que señalar que según los datos publicados, excepto en el caso de Almenara de Adaja, la identificación del sexo no se ha realizado mediante un detenido estudio antropológico.

compuesto por un pendiente de plata, una cuenta de pasta vítrea y anillos, se menciona “un punzón” situado junto a la pelvis. También en otra, la XXVIII, que parece estar expoliada, se recogieron restos de otro *punzón* (Pérez, Tovar y Supiot, 1933). Respecto a la posición del huso en la tumba, en todos los casos, excepto en la tumba 19 de San Miguel del Arroyo, aparece a los pies del esqueleto, junto a los recipientes de vidrio o cerámica (cuando los había), posición que se repite en el hallazgo de Almenara de Adaja-Puras.

En cuanto a su funcionalidad, éstos –aparentemente punzones– han sido considerados en varios casos puntas de lanza o jabalina (Fuentes, 1989: 152-153), entre otras interpretaciones. El primero que identificó el objeto como de uso femenino, posiblemente empleado en el hilado de la lana, fue Palol a partir de los ajuares de la necrópolis sur de la Olmeda (Palol, 1993: 58). Siguiendo esta idea, los autores del estudio de la necrópolis norte de la misma villa se decantan por su pertenencia a actividades femeninas, el hilado, dada su mayoritaria aparición en enterramientos de mujeres (Abásolo *et al.*, 1997: 140). También se apoyan en su asociación en el cementerio de Simancas, con los llamados “osculatorios” que, entre otras interpretaciones, se han considerado como posibles ruecas, en particular gracias a los fundados argumentos de A. Wasowicz (*idem*, 1987). F. Regueras, tras un lúcido análisis de las diferentes interpretaciones de esas piezas, valora positivamente la opinión de Wasowicz, pero no descarta la posibilidad de algún otro significado añadido (Regueras, 1990: 183-188).

No es nuestro propósito tratar sobre ese tema, pero hemos de referirnos a ellos por su relación con los husos. En efecto, las varias estelas funerarias de Moesia, Tracia, Ponto y Asia Menor donde se representan juntos un huso con lana enrollada y un objeto análogo a los “osculatorios” rodeado en su centro por un ovillo del que sale una hebra, como algunas de Turquía (*ibidem*: 193, lám. II A y B de Bursa) u otra de Frigia (Fig. 5), no dejan dudas sobre su función en la tarea del hilado. Sin embargo, el “osculatorio”, en nuestra opinión, no parece una rueca (instrumento de madera donde se sujeta el vellón o copo de lana) para ir sacando la hebra que se enrolla en el huso por tensión y giro del mismo (Fig. 6), sino un instrumento del devanado, es decir, para liar un ovillo. A nuestro juicio son demasiado cortos para ser



FIG. 5. *Estela funeraria de Frigia* (E. Pfufl y H. Möbius [1979]: Die Ostgriechischen Grabreliefs. Mainz am Rhein: von Zabern, pl. 171, n. 1138). El personaje femenino lleva el huso y el instrumento devanador (“osculatorio”) con el ovillo.

utilizados como ruecas ya que éstas se apoyaban en la cadera y, con la mano de ese lado, se iba soltando la lana del copo o vedija (o el haz de fibras del lino) colocado en su extremo superior, para devanarla con el huso, al girar suspendido de los dedos de la otra mano. Por ello, parece ser un instrumento empleado para formar ovillos (no madejas) para tejer, que acompaña al huso en esa modalidad de hilado que se puede practicar con o sin rueca.

También mencionan los estudiosos de la necrópolis septentrional de la Olmeda la probabilidad de que otra pieza de hierro, rematada en gancho en un extremo y en anilla en otro, que aparece en 5 de las 22 tumbas que contienen el huso, sirviera igualmente para el hilado, sin especificar cómo (Abásolo *et al.*, 1997: 142). La asociación punzón-gancho sólo se ha visto en las necrópolis Norte y Sur de la

Olmeda y no se ha detectado en ninguna otra tumba de las publicadas hasta el momento. ¿Acaso ese gancho se utilizaba como el “osculatorio”, es decir, para montar el ovillo?

Es muy interesante para entender la función del mal llamado punzón, ateniéndonos a su morfología y dimensiones más allá de la materia en que se hizo, el hecho de que en las estelas funerarias mencionadas más arriba se representen siempre husos en pareja con las, por así decir, devanaderas de anilla (“osculatorios”) para las que habría que buscar la denominación adecuada.

4. Consideraciones finales

Aunque por el momento se trata de un único enterramiento, cabe suponer que se ha localizado una necrópolis¹⁰, a pesar de que no haya más fosas en la superficie excavada (9 m²). En este sentido podemos aducir que en otros cementerios cuyas plantas se han publicado existen “vacíos” entre diversas sepulturas. Por poner un ejemplo, y dada su proximidad geográfica, se puede mencionar el caso de San Miguel del Arroyo (Palol, 1969). Eso sin contar con que, en ocasiones, los enterramientos situados más cerca de la superficie han podido desaparecer.

La cronología de la tumba que analizamos (finales del siglo IV-siglo V), derivable por criterios comparativos de dos de los tres elementos de su sencillo ajuar, si bien es suficiente para considerarla relacionada con la villa, es lo bastante amplia para no poder precisar si correspondería al sector menos desfavorecido (administradores, capataces, artesanos, por ejemplo) de la población trabajadora de su explotación agropecuaria, o a la población campesina que, avanzado el siglo V, después del abandono de la villa por sus dueños, continuase trabajando el viejo *fundus* quizá para otros propietarios (Ripoll y Arce, 2000: 102-113) en el contexto de los cambios experimentados por las villas en los siglos V y VI (Brogiolo y Chavarría, 2004, *passim*; Chavarría, 2006: 31-35). Distinción ésa importante, pero por ahora imposible, hasta que se haya excavado la necrópolis y hasta que la caracterización cronológica de los materiales haya avanzado lo suficiente para permitir ajustar las fechas.

¹⁰ Probablemente hubo más de un espacio funerario dada la larga vida del yacimiento en sus diferentes ubicaciones.



FIG. 6. *Hilanderá. Óleo de A. W. Bogureau. Obsérvese el huso colgante en la mano derecha y la rueca en la izquierda. [Tomado de: [http://en.wikipedia.org/wiki/Spinning_\(textiles\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Spinning_(textiles))].*

Finalmente, el terreno que se extiende entre el área de este enterramiento y el área de habitación bajoimperial sirve como drenaje natural de las escorrentías de los cerros próximos, por lo que es inadecuado para cementerio y apto, en cambio, para aprovechamiento agrícola y ganadero.

Este hecho lleva a pensar que el sector de la tumba descubierta podría encontrarse en un borde de la posible necrópolis.

Bibliografía

- ABÁSULO, J. A. *et al.* (1984): *Excavaciones en el yacimiento de La Morterona, Saldaña, Palencia*. Palencia: Diputación Provincial de Palencia.
- ABÁSULO, J. A.; CORTÉS, J. y PÉREZ, F. (1997): *La necrópolis norte de la Olmeda (Pedrosa de la Vega, Palencia)*. Palencia: Diputación Provincial de Palencia.
- ACEITUNO, J. y LALINDE, V. (2011): *Informe: análisis de almidones del yacimiento la Calzadilla (Villa romana Almenara Puras, Valladolid)*. Informe técnico inédito. Universidad de Antioquía (Colombia). Depositado en el Museo de las Villas romanas. Almenara de Adaja (Valladolid).
- ALFARO GINER, C. (1984): *Tejido y cestería en la Península Ibérica*. Bibliotheca Praehistorica hispana, vol. XXI. Madrid.
- APICIUS, M. G. (1974): *De re coquinaria. L'Art culinaire*. Traduction et notes de J. André. Paris: Les Belles Lettres.
- BROGIOLO, G. P. y CHAVARRÍA, A. (2004): *Aristocrazie e campagne nell'Occidente da Costantino a Carlomagno*. Firenze.
- CHAVARRÍA ARNAU, A. (2006): "Villas en Hispania durante la Antigüedad tardía". En CHAVARRÍA, A.; ARCE, J. y BROGIOLO, G. P. (eds.): *Villas tardoantiguas en el Mediterráneo Occidental*. Anejos de AEspA, XXXIX, pp. 17-36.
- DOSI, A. y SCHNELL, F. (1986): *I romani in cucina. Le abitudini alimentari dei romani*. Quasar, *Vita e costumi dei Romani antichi*, 23. Roma.
- FUENTES DOMÍNGUEZ, A. (1989): *La necrópolis tardorromana de Albalate de las Nogueras (Cuenca)*. Serie Arqueología conquense, 10. Cuenca: Diputación Provincial de Cuenca.
- GARCÍA MERINO, C. (1975): *Población y poblamiento en Hispania romana. El conventus cluniensis*. Serie Studia romana, I. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- (2008): "Nuevos documentos epigráficos del valle del Duero: un altar dedicado a Plutón y una estela funeraria *rubricata*", *Archivo Español de Arqueología*, 81, pp. 265-271.
- GARCÍA MERINO, C. y SÁNCHEZ SIMÓN, M. (e. p.): "Abastecimiento de agua, saneamiento y drenaje en la villa romana de Almenara de Adaja (Valladolid)", *Salduie*, 10.
- LÓPEZ MERINO, L. *et al.* (2009): "Estudio polínico de una laguna endorreica en Almenara de Adaja (Valladolid, Meseta Norte): cambios ambientales y actividad humana durante los últimos 2.800 años", *Revista Española de Micropaleontología*, 41 (3), pp. 333-347.
- NEGUEV, A. y GIBSON, S. (2001): *Archaeological Encyclopedia of the Holy Land*. New York: The Continuum International Publishing Group Inc.

- PALOL SALELLAS, P. de (1993): *La villa romana de la Olmeda de Pedrosa de la Vega (Palencia): Guía de las excavaciones*. Palencia: Diputación de Palencia (5.ª ed.).
- PALOL, P. de y WATTENBERG, F. (1974): *Carta arqueológica de España. Valladolid*. Valladolid.
- (1969): “La necrópolis de San Miguel del Arroyo y los broches hispanorromanos del siglo IV”, *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología*, XXXIV-XXXV, pp. 93-160.
- PASTOR VÁZQUEZ, J. et al. (2010): *Estudio antropológico y paleopatológico de los restos óseos humanos hallados en la intervención arqueológica del yacimiento de La Calzadilla (Almenara-Puras)*. Departamento de Anatomía y Radiología de la Universidad de Valladolid. Depositado en el Museo de las Villas Romanas de Almenara de Adaja (Valladolid).
- PÉREZ, J.; TOVAR, A. y SUPIOT, J. (1933): “Avance al estudio sobre la necrópolis visigoda de Piña de Esqueva”, *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología*, 1 pp. 253-267.
- REGUERAS GRANDE, F. (1990): “¿Osculatorios, removedores de perfumes, ‘ruedas votivas’? Sobre una pieza hallada en Villafuerte (Valladolid) y algunas reflexiones en torno a este tipo de útiles”, *Numantia*, III, pp. 175-194.
- RIPOLL, G. y ARCE, J. (2000): “Transformación y final de las villae en Occidente (siglos IV-VIII): Problemas y perspectivas”, *Arqueología y Territorio Medieval*, 8, pp. 21-54.
- RIVERA MANESCAU, S. (1940): “La necrópolis visigoda de Simancas”, *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología*, XIII-XXI, pp. 7-20.
- RUIZ ALONSO, M. y LÓPEZ SÁEZ, J. A. (2010): *Análisis arqueobotánico del yacimiento romano de Almenara (Almenara de Adaja-Puras, Valladolid)*. Informe técnico inédito, depositado en el Museo de las Villas Romanas de Almenara de Adaja (Valladolid).
- SALZA PRINA RICOTTI, E. (1995): *Giochi e giocattoli. Quasar, Vita e costumi dei Romani antichi*, 18. Roma.
- SÁNCHEZ SIMÓN, M. (2011): *Excavación arqueológica del Proyecto de intervención en el marco de las obras de instalación de dos elementos de mobiliario (glorietas pequeñas) en el parque infantil tematizado del MVR*. Informe técnico inédito depositado en el Museo de las Villas Romanas de Almenara de Adaja (Valladolid) y en Subdirección G. de Patrimonio y Bienes Culturales de la Junta de Castilla y León.
- SUETONIO: *De vita duodecimi caesaris*. Ed. M. Bassols de Climent. Alma Mater, vol. I. Barcelona.
- VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A. (2009): “Apuntes sobre la genealogía política de aldeas y granjas altomedievales”. En MARTÍN VISO, I. (ed.): *¿Tiempos oscuros?: Territorio y sociedad en el centro de la península Ibérica (siglos VII-X)*. Madrid: Sílex Ediciones.
- (2010): “Le campagne del Nord-ovest de l’Spagna nel V secolo: dove gli estremi si toccano”. En DELOGLU, P.; GASPARI, S. y VALENTI, M. (eds.): *Le trasformazioni del V secolo: L’Italia, i barbari e l’Occidente romano*. Atti del Seminario Internazionale di Poggibonsi, 18-20 Ottobre di 2007. Brepols: Thurnout.
- WASOWICZ, A. (1987): “Deux aspects de l’art funéraire cimérien. Une quenouille antique d’un tipe méconnu”, *La Revue du Louvre et des Musées de la France*, 4.
- WILD, J. P. (1970): *Textile manufactures in the Northern Roman Provinces*. Cambridge: Cambridge University Press.

ANEXO I

ESTUDIO ANTROPOLÓGICO Y PALEOPATOLÓGICO DE LOS RESTOS ÓSEOS HUMANOS HALLADOS EN LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA DEL YACIMIENTO DE LA CALZADILLA (ALMENARA DE ADAJA, VALLADOLID)¹

M. BARBOSA*; F. J. DE PAZ*; J. F. PASTOR y J. M. MONTES**

* *Departamento de Anatomía y Radiología. Universidad de Valladolid*

** *Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Clínico Universitario. Valladolid*

Introducción

Desde el Museo de las Villas Romanas de Almerara-Puras nos remiten al Departamento de Anatomía y Radiología los restos óseos encontrados en una sepultura hallada durante los trabajos de excavación realizados en el yacimiento de La Calzadilla. En el interior de la fosa el individuo se encontraba en decúbito supino, con la cabeza inclinada hacia la izquierda y la boca abierta. Los brazos a ambos lados del cuerpo. La extremidad superior derecha mostraba una amplia flexión del codo, así como de la mano que se apoyaba sobre el tórax. En la extremidad superior izquierda el antebrazo formaba un ángulo de 90° con el brazo y la mano, también flexionada, se apoyaba en el abdomen. Los miembros inferiores aparecían en extensión.

Metodología

Una vez recibido el material osteológico en el laboratorio de Antropología, se procedió a realizar una inspección visual y valoración inicial del mismo; se limpiaron los huesos con cepillo y pincel y agua corriente fría a muy baja presión, y posteriormente se dejaron secar a temperatura ambiente. Se individualizaron los restos óseos, se recompuso el individuo y se le asignó un código anatómico propio vinculado al número de tumba/enterramiento: INDIVIDUO APU-1 (TUMBA U.E. 08-cuadro 14).

¹ Extractado del Informe inédito presentado en el Museo de las Villas romanas de Almenara-Puras en 5 de julio de 2010.

A continuación se realizó un inventariado de los huesos, al que se acompañó de un paradigma general en el que aparecían coloreados en verde los huesos o fragmentos óseos encontrados y cuya finalidad era poder obtener de un modo rápido y sencillo una idea general de los elementos del esqueleto presentes (Fig. 1). Se procedió a consolidar los elementos fragmentados. Las piezas dentarias encontradas se identificaron según la fórmula de la nomenclatura dental de la Asociación Internacional de Odontología y se muestran en el esquema que acompaña al dibujo general.

En la determinación del sexo se tuvo en cuenta de forma subjetiva la morfología craneal (arcos superciliares, inion, apófisis mastoides, escama del frontal...) (Fig. 2) y de la pelvis (escotadura ciática mayor, ángulo subpúbico...), así como de los huesos largos. En cuanto a la valoración de la edad se consideraron los rangos establecidos por Campillo (2001), y se realizó considerando una serie de parámetros subjetivos como son el grado de desgaste dentario y el estado de osificación en general (atendiendo principalmente a la situación de las suturas craneales), la osificación de cartílagos y el desgaste de las superficies articulares, así como la presencia de exostosis generalmente secundarias a artrosis. En la estimación de la talla se utilizaron las tablas de Trotter y Gleser (1952) referentes a las medidas de los huesos largos.

Se consideró también la presencia de alteraciones óseas patológicas, para lo que se realizó una inspección visual del material, ayudándonos en el diagnóstico de radiografías convencionales simples. Su existencia y situación se reflejaron en los paradigmas mediante un círculo (Fig. 1).

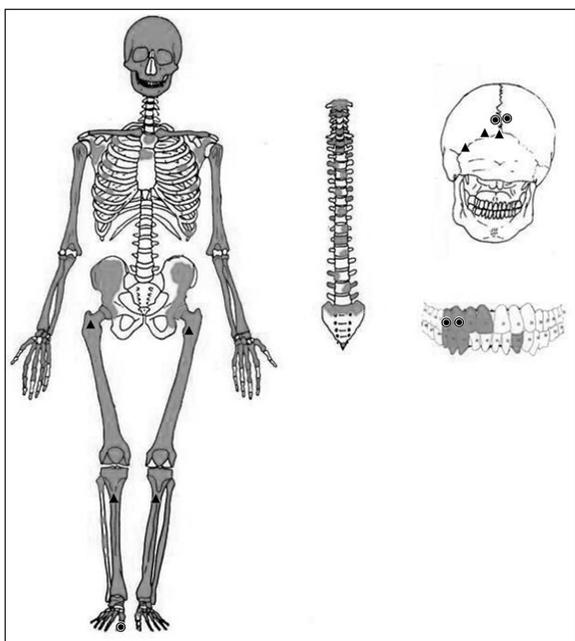


FIG. 1. *Huesos o fragmentos óseos conservados en la Tumba 1 de Almenara-Puras. Con un círculo se señalan las alteraciones óseas patológicas (caries y fracturas), con un triángulo las variaciones epigenéticas (platicnemia en fémures y platicnemia en tibias).*

En relación a la patología odontológica se valoró la resorción del hueso alveolar con o sin periodontitis y la formación de cálculo (Brothwell, 1987); el grado de desgaste según Brabant (Campillo, 2001) y la existencia de caries especificando localización según Isidro y Malgosa (2003).

Por último se valoró la presencia de variaciones epigenéticas, caracteres morfológicos discontinuos o no métricos, variantes de la normalidad influenciadas por factores ambientales, tanto externos como inherentes a los tejidos circundantes al hueso, pero con una importante carga genética, que pueden servir de ayuda a la hora de establecer relaciones de afinidad entre distintas poblaciones. Las variaciones epigenéticas presentes se señalaron mediante un triángulo en un esquema del cráneo que se añadió al paradigma general (Fig. 1).

Resultados

Los restos aportados se encontraban en mal estado de conservación y pertenecían a un solo individuo: APU-1 (TUMBA U.E. 08-cuadro 14).



FIG. 2. *Cráneo. Norma frontal.*

Sexo: Se trataría de una mujer adulta de edad comprendida entre los 30 y los 40 años.

Talla: Debido a la fragmentación de los restos óseos sólo se pudo medir la longitud del fémur izquierdo, según lo cual le correspondería una talla de 152 ± 2 cm.

Paleopatología: En cuanto a la patología odontológica presentaba pérdida de varias piezas dentarias ante mortem (46, 47, 48, 35, 36, 37 y 38); resorción alveolar de grado considerable y periodontitis. El desgaste afectaba parcialmente a la dentina pero no se observaba formación de cálculo. La pieza dentaria 14 (primer premolar superior derecho) aparecía hipoplásica y mostraba una caries en su cara oclusal con afectación pulpar. Se constató la presencia de otra caries coronal en la pieza dentaria 13.

Se observó también una exostosis (crecimiento anómalo de hueso) en la segunda falange del primer dedo del pie izquierdo, lo que indicaría una fractura antigua consolidada. El estudio con rayos X convencionales puso de manifiesto la existencia de líneas de Harris (líneas de detención del crecimiento), escasas y poco marcadas, en las tibias (Fig. 3) y en los fémures. Estas líneas revelan periodos de remodelación ósea que coinciden con épocas de desnutrición o simples afecciones infecciosas.

Variaciones epigenéticas: En relación con las variaciones epigenéticas aparecían un hueso en el lambda y dos huesos lambdaideos en la sutura parieto-occipital izquierda (Fig. 4).

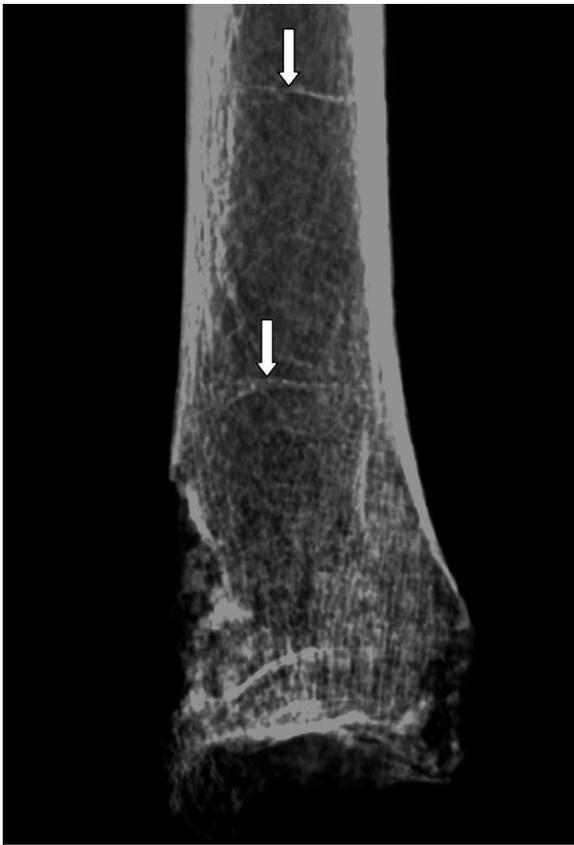


FIG. 3. Extremo distal de la tibia derecha. Flechas: Líneas de Harris.

Los dos fémures presentaban platimería, es decir, aplanamiento en sentido anteroposterior de la diáfisis en su extremo más proximal con índices de 60,6 el derecho y 62,5 el izquierdo (Brothwell, 1987). Varios autores consideran que la platimería es más común en las mujeres. El índice platimérico muestra diferencias apreciables en distintas poblaciones y diversas hipótesis han tratado de explicar las razones de esas variaciones como la costumbre de permanecer en cuclillas; la adaptación mecánica a sobrecargas en el cuello del fémur durante la infancia y la primera adolescencia o en otros momentos; la asociación con determinados estados patológicos (osteoartritis, osteoperiostitis); o la existencia de un material óseo insuficiente por déficit de calcio o vitaminas. En el caso que nos ocupa, y como suele ser habitual, la platimería se acompañaba de platicnemia (aplanamiento lateral de la tibia en forma de sable en la porción más



FIG. 4. Cráneo. Huesos wormianos lambdaoideo izquierdo y en el lambda.

proximal de la diáfisis). Registramos unos índices platicnémicos de 62,5 para la tibia derecha y de 61,2 para la tibia izquierda (Brothwell, 1987). Diversas causas tratan de explicar las variaciones en este índice, como son la adopción de una postura persistente en cuclillas mientras se está descansando u otros factores patológicos y/o musculares. Platimería y platicnemia son índices que aparecen con más frecuencia en grupos primitivos modernos y en el hombre de épocas pretéritas.

Bibliografía (Apéndice I)

- BROTHWELL, D. R. (1987): *Desenterrando Huesos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- CAMPILLO, D. (2001): *Introducción a la paleopatología*. Barcelona: Bellaterra.
- ISIDRO, A. y MALGOSA, A. (2003) *Paleopatología*. Barcelona: Ed. Masson.
- PASTOR, J. F.; VERONA, J. A. G.; DE PAZ, F. J. y BARBOSA, M.: *Atlas de Variaciones Epigenéticas Craneales*. Universidad de Valladolid.
- SCHOUR, I. y MASSLER, M. (1941): "The development of the human dentition". *J. Dent. Assoc.*, 28, pp. 1153.
- TROTTER, M. y GLESER, G. C. (1952): "Estimations of stature from long bones of American whites and negroes", *Journal of Physical Anthropology*, 10 (4), pp. 463-514.
- (1958): "A re-evaluation of stature based of measurements of stature taken during life and long bones after death", *Journal of Physical Anthropology*, 16, pp. 79-124.
- UBELAKER, H. D. (1989): *Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation*. Washington. Taraxacum.

ANEXO II

ANÁLISIS DE ALMIDONES DE LA MUESTRA TSHT YACIMIENTO LA CALZADILLA (VALLADOLID)

Francisco Javier ACEITUNO BOCANEGRA*
Verónica LALINDE**

* *Departamento de Antropología, Universidad de Antioquia (Colombia).*

** *Laboratorio de Arqueología, Universidad de Antioquia (Colombia).*

Se presentan los resultados del análisis de almidones realizados sobre sedimentos extraídos de la muestra del recipiente de TSHT. Este análisis se realizó con el objetivo de identificar qué plantas fueron procesadas y consumidas con este tipo de recipiente cerámico.

Los almidones son hidratos de carbono que constituyen la principal fuente de energía de las plantas (Gott *et al.* 2006; Wilson *et al.*, 2010). Su aplicación a la arqueología es relativamente reciente y se debe principalmente a dos factores: la variabilidad morfológica y a sus buenas condiciones de preservación en el registro arqueológico (Barton y Matthews, 2006; Tomlinson y Denyer, 2003: 12; Torrence, 2006). Como sucede en el caso del polen y los fitolitos, la morfología de los almidones varía entre unas plantas y otras; esta propiedad, junto a sus altas posibilidades de preservación, ha convertido a los almidones en un tipo de registro arqueobotánico ideal para estudiar el uso de las plantas en el pasado (Piperno, 2006; Torrence, 2006; Tomlinson y Denyer, 2003: 12).

Metodología

El análisis de la muestra TSHT se realizó en el laboratorio de arqueología de la Universidad de Antioquia (Colombia). Para la recuperación de los almidones, en primer lugar, se procedió a la remoción de sedimento, mediante el raspado de la pared interna del recipiente con la ayuda de un

objeto metálico punzante debidamente esterilizado. El sedimento extraído se guardó en papel de aluminio dentro de una bolsa de plástico herméticamente sellada.

Una vez extraído el sedimento se aplicó un protocolo de separación de los almidones y otros tejidos vegetales de los sedimentos mediante diferencias de densidad. En primer lugar, la muestra se centrifugó a 2000 r. p. m. durante 15 minutos, para concentrar el residuo; una vez concentrado el residuo, se añadió una solución de agua pesada, preparada con cloruro de cesio (CsCl), con una densidad de 1,8 g/ml, con el fin de separar los granos de almidón mediante flotación (Dickau 2005). La muestra se centrifugó durante cinco minutos a 2000 r. p. m., para sedimentar las partículas más pesadas y permitir la flotación de los granos de almidón. De la superficie del sobrenadante se retiraron 2 ml, que fueron depositados en un nuevo tubo de ensayo. El último paso fue la disolución del agua pesada y la concentración de los granos de almidón; para ello se añadió agua destilada en el sobrenadante, se agitó la muestra y se centrifugó a 2000 r. p. m. durante 15 minutos; este paso se repitió cuatro veces hasta concentrar el residuo en el fondo del tubo de ensayo. Del residuo final se montaron las placas portaobjetos y se procedió a su observación en un microscopio óptico de luz compuesta con filtro de polarización marca Olympus CX-41 con aumentos de 100X. La luz polarizada fue utilizada en casos en los que la identificación de los granos era dudosa y para determinar la posición del *hilum*.

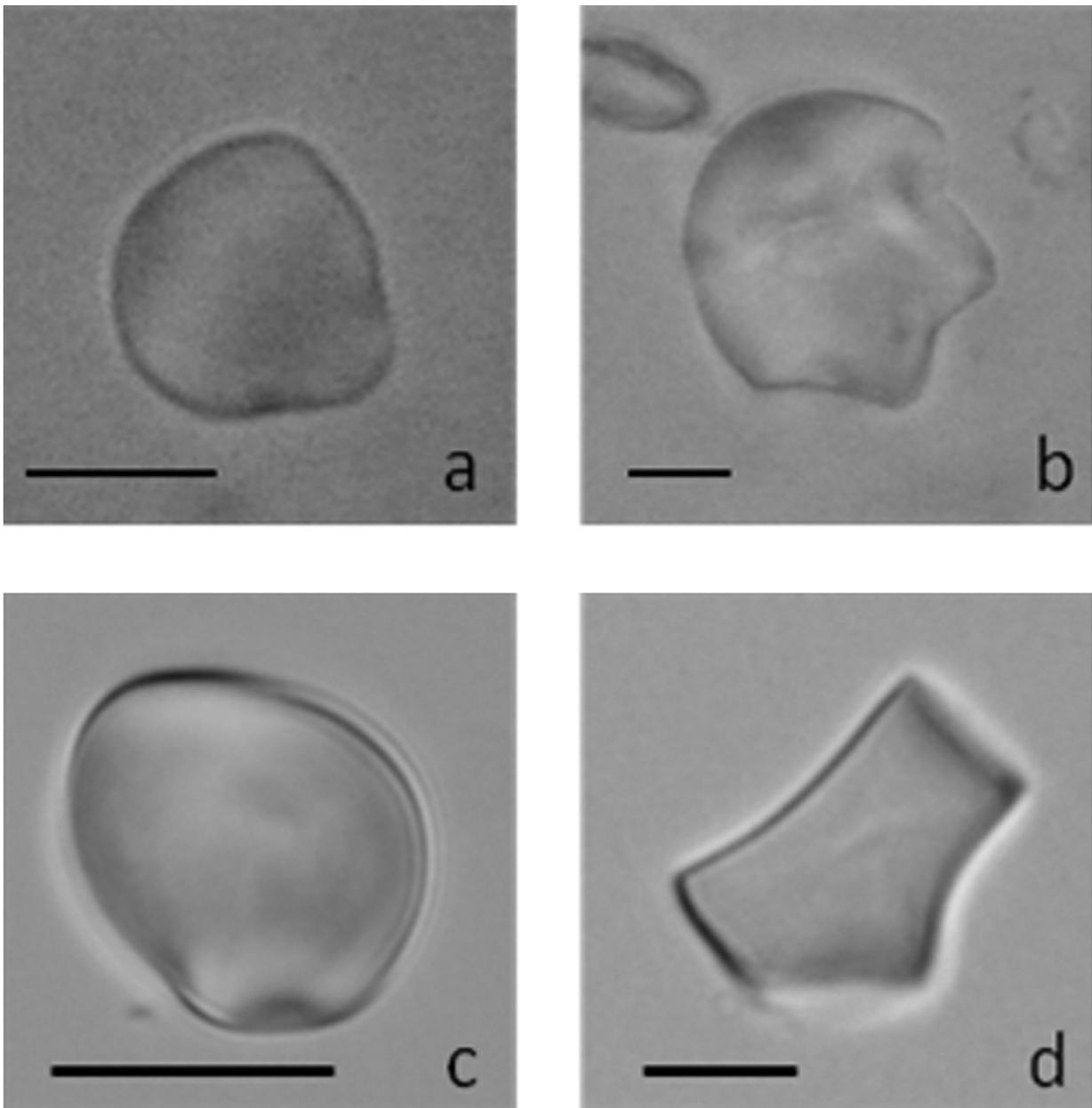


FIG. 1. *a y b: granos arqueológicos tipo Triticeae; c: grano moderno de Triticum monococcum; d: grano moderno de Triticum aestivum Thell. Escala 5 μ m.*

Para la identificación taxonómica se utilizó una colección de referencia, correspondiente a plantas útiles de la Península Ibérica, con especial énfasis en los cereales, debido a su peso en la economía de los asentamientos romanos. La mayoría de los almidones de referencia fueron extraídos de

semillas depositadas en la carpoteca del grupo de Bioarqueología del CSIC, las cuales fueron cedidas por la arqueóloga Leonor Peña, para el presente estudio. Para la identificación se contrastan variables métricas y morfológicas entre almidones de referencia y arqueológicos (Dickau, 2005; Lentfer

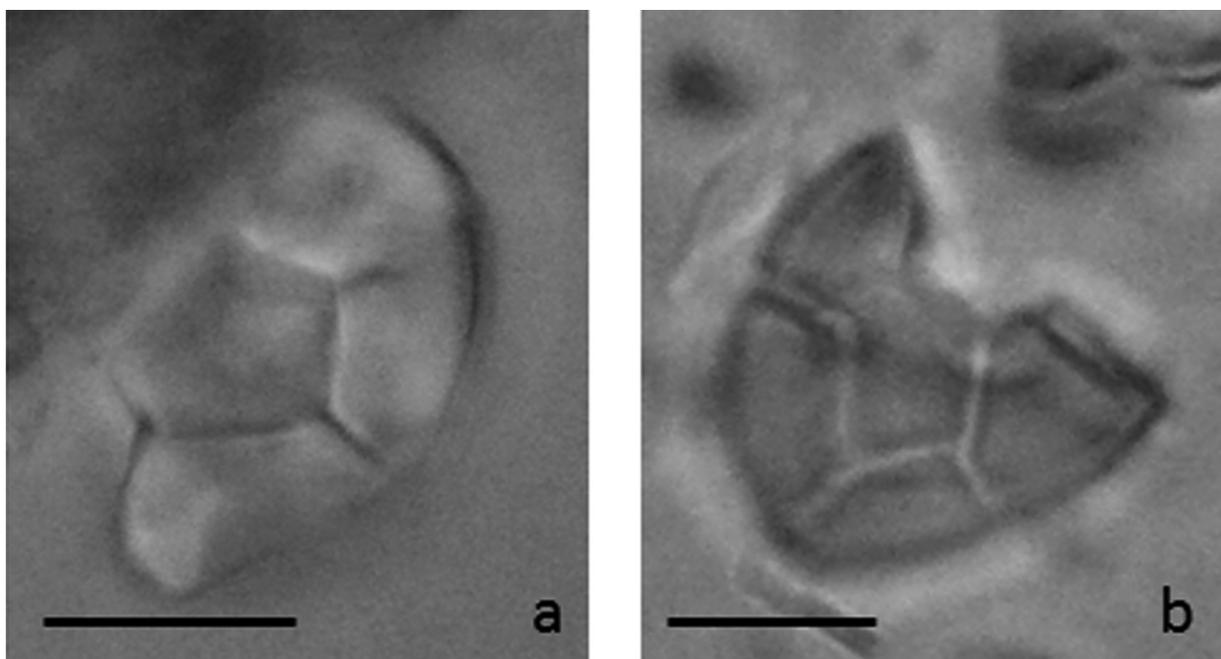


FIG. 2. a: almidones arqueológicos *Avena cf. sativa*; b: grano moderno de *Avena sativa*. Escala 5 μm .

et al., 2002; Piperno, 1998; Piperno, 2006). Las variables cuantitativas tenidas en cuenta fueron: 1) largo, 2) ancho y 3) diámetro. Todas las medidas fueron tomadas en micrómetros. Las variables morfológicas comparadas fueron: 1) forma; 2) forma y posición del *hilum*; 3) presencia, forma y posición de las fisuras; 4) presencia y número de facetas o planos de presión que se forman durante la unión de los granos en las estructuras vegetativas; 5) presencia de *lamella* o bandas de crecimiento y 6) presencia de depresiones. Por último, también, nos hemos apoyado en el registro polínico y en el análisis antropológico del yacimiento romano de Almenara (Ruiz y López, 2008), con el fin de limitar el tipo de plantas utilizadas durante la ocupación del sitio.

Resultados

En total se recuperaron 21 granos de almidón, de los cuales se identificaron 5 gránulos, lo que representa un 23,8% del total recuperado en la muestra. Los taxones identificados fueron: Triticeae (2); *Avena cf. sativa* (1) y Poaceae (2).

Se identificaron dos granos como Triticeae, tribu que pertenece a la familia Poaceae, que agrupa a las gramíneas. El primero de ellos se trata de un grano globular pequeño de 5 μm de largo, con un apéndice que termina en una pequeña depresión circular; característica común en los granos pertenecientes a este taxón (Fig. 1a). No presenta fisuras ni *lamella* y el *hilum* está cerrado. El segundo grano se trata de un almidón elongado, mediano, de 14,5 μm de largo, con un apéndice acuminado en uno de los bordes laterales (Fig. 1b). A esta tribu pertenecen los dos géneros de cereales más importantes de la Península Ibérica durante la época romana: *Triticum* (trigo) y *Hordeum* (cebada). Debido a la similitud de los almidones del trigo y la cebada, hemos optado por identificar a estos granos como Triticeae.

El segundo taxón identificado fue *Avena cf. sativa*, género que pertenece a la familia Poaceae. Los almidones de este cereal se caracterizan por ser de tamaño pequeño, inferior a los 10 μm , forman conglomerados de granos angulares e irregulares, unidos por facetas de presión (Fig. 2). Los almidones de la avena no presentan *lamella* y en muy pocas ocasiones presentan *hilum* abierto.

Este hallazgo es muy relevante para ampliar la información económica durante la primera mitad del primer milenio después de Cristo, dado que este cereal está muy invisibilizado en el registro paleocarpológico.

Por último, se registraron dos granos compuestos pertenecientes a la familia Poaceae. En ambos casos, se trata de almidones pequeños (< 5 µm), unidos mediante facetas de presión. En el primer caso, está compuesto de pequeñas campanas bifacetadas y en el segundo por dos gránulos poliédricos. Ninguno presenta *lamella*, fisuras y el *hilum* está cerrado. Estos almidones son comunes a varias especies de gramíneas (p. e., trigo, cebada, avena), razón por la cual hemos optado por identificarlos a nivel de familia. No obstante, las posibilidades de que se trate de trigo o cebada son altas si se tiene en cuenta el registro paleocarpológico de la meseta norte desde la Edad del Hierro (Cubero, 2005). Es importante añadir que el estudio de polen realizado en Almenara de Adaja confirma el predominio de los cereales en la zona de influencia del yacimiento la Calzadilla (López *et al.*, 2009), reforzando los datos presentados en este reporte sobre el uso de los cereales, incluyendo la avena.

Bibliografía

- BARTON, H. y MATTHEWS, P. (2006): "Taphonomy". En TORRENCE, Robin y BARTON, Huw (eds.): *Ancient starch research*. California: Left Coast Press, pp. 75-94.
- CUBERO, C. (2005): "Agricultura". En JIMENO, Alfredo: (ed.), *Celtiberos tras la estela de Numancia*, Junta de Castilla y León, Diputación provincial de Soria y Ayuntamiento de Soria, pp. 307-313.
- DICKAU, R. (2005): *Resource use, crop dispersal, and the transition to agriculture in prehistoric Panama: evidence from starch grains and macroremains*. Doctoral Dissertation, Temple University (unpublished).
- GOTT, B.; BARTON, H.; SAMUEL, D. y TORRENCE, R. (2006): "Biology of starch". En TORRENCE, Robin y BARTON, Huw (eds.): *Ancient starch research*. California: Left Coast Press, pp. 35-46.
- LENTFER, C.; THERIN, M. R. y TORRENCE, R. (2002): "Starch grains and environmental reconstruction: a modern test case from west new Britain, Papua New Guinea", *Journal of Archaeological Science*, 29, pp. 687-698.
- LÓPEZ, L.; LÓPEZ, J. A.; SÁNCHEZ, F. A.; PÉREZ, S.; SCHAAD, D. y GUERRA, E. (2009): "Estudio polínico de una laguna endorreica en Almenara de Adaja (Valladolid, Meseta Norte): cambios ambientales y actividad humana durante los últimos 2800 años". *Revista Española de Micropaleontología*, 41 (3), pp. 333-347.
- PIPERNO, D. (1998): "Paleoethnobotany in the Neotropics from microfossils: new insights into ancient plant use and agricultural origins in the tropical forest". *Journal of World Prehistory*, 12 (4), pp. 393-449.
- (2006): "Identifying Manioc (*Manihot esculenta* Crantz) and other crops in Pre-Columbian Tropical America through starch grain analysis a case study from Central Panama". En: ZEDER, M. A.; BRADLEY, D. G.; ESMHWILLER, E. y SMITH, B. D. (eds.): *Documenting Domestication New Genetic and Archaeological Paradigms*. Berkeley: University of California Press, pp. 46-67.
- PIPERNO, D. y HOLST, I. (1998): "The presence of starch grains on prehistoric stone tools from humid Neotropics: indications of early tuber use and agriculture in Panamá", *Journal of Archaeological Science*, 25, pp. 765-776.
- TOMLINSON, K. y DENYER, K. (2003): "Starch synthesis in cereal grains", *Advances in Botanical Research*, 40, pp. 1-47.
- TORRENCE, R. (2006): "Starch and archaeology". En TORRENCE, Robin y BARTON, Huw (eds.): *Ancient starch research*. California: Left Coast Press, pp. 17-33.
- WILSON, J.; HARDY, K.; ALLEN, R.; COPELAND, L.; WRANGHAM, R. y COLLINS, M. (2010): "Automated classification of starch granules using supervised pattern recognition of morphological properties". *Journal of Archaeological Science*, 37, pp. 594-604.