

# Análisis antropológico de las necrópolis de cremación

GONZALO J TRANCHO

*Rev. Esp. Antrop. Fís.* (2010) **31**: 205-232

Departamento de Zoología y Antropología Física.

Facultad de Biología. Universidad Complutense. Madrid.

*Palabras clave*: cremación, Arqueología Funeraria, Antropología Forense, Península Ibérica

---

Este trabajo aborda el estudio de distintas evidencias arqueológicas relacionadas con la cremación del cadáver. Se analiza el origen del rito, su difusión cultural, las técnicas de cremación, el efecto del calor sobre la estructura anatómica del hueso y la posible información que aportan los análisis antropológicos. Parámetros como las características del espacio funerario, construcción de la pira, elección de la fuente energética, presencia de ofrendas orgánicas e inorgánicas, temperatura alcanzada, recogida o depósito selectivo de los restos humanos, determinación de sexo, edad, patologías, dieta, etc. ofrecen datos específicos de tipo paleoambiental, social y ritual de excepcional utilidad, factores fundamentales desde el punto de vista biohistórico ya que permiten reconstruir la forma de vida de las poblaciones del pasado que utilizaron el fuego como método de eliminación cadavérica.

© 2010 Sociedad Española de Antropología Física

---

## Introducción

Todo ser humano atraviesa a lo largo de su vida por dos momentos esenciales: el nacimiento y la muerte. El primero de ellos suele considerarse como un suceso natural, alegre, bienvenido; el segundo habitualmente se interpreta como inevitable, pesadoso, aceptándose bien con resignación o, en algunos casos, como el umbral hacia otro estado.

En realidad, la muerte de una persona genera una serie de cambios notables en el entorno en el que desarrollaba su existencia. Al margen de los factores afectivos, económicos o sociales que por lo general afectan a la familia y a la comunidad, un cadáver ocupa espacio, se corrompe, huele mal, contamina el medio. Quizá por ello todos los grupos humanos responden ante la nueva situación mediante dos estrategias: evitar su putrefacción o hacerle desaparecer. La preservación se logra gracias a la aplicación de técnicas de embalsamamiento que retardan o evitan la aparición de los fenómenos auto y heterolíticos concurrentes durante la putrefacción cadavérica. La desaparición puede producirse mediante su inhumación, ingestión (antropofagia o abandono ante los carroñeros) y cremación.

En este artículo nos centraremos exclusivamente en uno de los métodos de eliminación cadavérica, el análisis de la cremación, intentando abordar entre otras cuestiones la importancia del rito, su difusión cultural, las técnicas de cremación, el efecto del calor sobre la estructura anatómica del hueso y los datos que aportan los análisis paleoantropológicos. Soy consciente de la complejidad de este tema, abordado por innumerables autores, motivo de publicaciones o reuniones científicas y de abundantes informes periciales y forenses; ruego por ello se disculpe si entre las citas olvido referenciar trabajos de muchos de mis antecesores, no existe mala intención, tan sólo falta de espacio y de tiempo.

¿Por dónde empezar? ¿Cremación o incineración? Considero más adecuado emplear el término cremación como indicador de la acción de quemar un resto orgánico ya que, al final del intervalo físico, no siempre se obtienen sólo cenizas. En realidad, la cremación es un proceso de combustión controlada que transforma la fracción orgánica e inorgánica del cadáver en materiales inertes y gases. Por lo general no es un sistema que provoque la eliminación total del difunto, pues además

de cenizas genera escorias y gases, pero determina la significativa reducción de su peso y volumen, facilitando la destrucción rápida del cadáver y la fragmentación de restos óseos y dentales.

### ***Los orígenes y su expansión en Occidente***

La cremación del cadáver se atribuye en Europa occidental a los indoeuropeos. Se trata de una práctica presente en los campos de urnas del Bronce reciente y del Hierro inicial de Europa central y occidental. También se detecta en los Balcanes, generalizándose a partir de 1200 a.C., a pesar de que ya existían algunas muestras en el calcolítico del III milenio a.C. y en el Bronce antiguo y medio de Hungría durante el II milenio a.C. (Pellicer, 2007). En el Próximo Oriente las primeras necrópolis de cremación aparecen en Anatolia Septentrional (Troya VI) y Central (Yasilikaia) en torno al siglo XIV-XIII a.C. Desde el IX a.C., combinada con inhumaciones, es una práctica frecuente en las necrópolis fenicias como Khaldé (Beirut) y Tiro Al-Bass, contexto funerario excavado por investigadores españoles en Líbano (Aubet et al., 1999; Aubet, 2009) en el que se dispone de urnas con restos cremados fechados entre el siglo IX y el VII a.C.

Así pues, en Europa la práctica funeraria de la cremación aparece asociada cronológicamente con el final del Neolítico (Doro Garetto et al., 1993). Las primeras cremaciones conocidas sucedieron en la zona del litoral mediterráneo, pero su aplicación declinó con el establecimiento de la cultura semita en dicho área cerca del tercer milenio a.C. Se trata de un rito que puede presentarse asociado o no con inhumaciones ya que existen necrópolis en las que ambos sistemas son sincrónicos. Su posterior expansión en el mundo etrusco, helénico y romano fue enorme. En realidad, la cremación fue común, pero no universal al coexistir con el rito de inhumación en Grecia y en Roma, pero en torno al siglo V d.C. desapareció de forma casi total en Europa; sin duda su práctica se vio parcialmente condicionada por la expansión del Cristianismo y posteriormente, en el N de África, por el Islam.

Durante la Edad Media fue aplicada como parte del castigo público a los herejes, y esto no solo se puede asociar con el concepto de la condena a arder vivo en la hoguera. Durante el Concilio de Constanza (1414-1418) se decretó que los restos de John Wycliff, que llevaba tres décadas muerto, fueran exhumados y quemados, sentencia que se aplicó finalmente en 1428, arrojando posteriormente sus cenizas al río Swift.

La cremación, tal y como se conoce en occidente en época moderna, apareció en 1873 gracias a la presentación en Viena de un horno desarrollado por el profesor Brunetti. Los primeros crematorios se construyeron en 1874 en Pensilvania (USA). En países europeos como Alemania e Inglaterra surgieron en 1878, aunque su primera utilización no tuvo lugar hasta 1886, en la ciudad inglesa de Woking. A principios del siglo XX se dictaron normas jurídicas que restringían su uso exclusivamente a lugares autorizados. En 1963 el papa Pablo VI levantó la prohibición de la cremación, y en 1966 permitió a los sacerdotes católicos la posibilidad de officiar en las ceremonias de personas que fuesen sometidas a dicho ritual.

Datos arqueológicos demuestran que la totalidad de las poblaciones que habitaban la Península Ibérica (oretanos, bastetanos, lusitanos, carpetanos, celtíberos, vacceos, vettones, arévacos...) entre finales del siglo V y el siglo IV a.C., utilizaban el rito de cremación. ¿Pero cómo se desarrolló este ritual? ¿Cuál fue su origen? Con anterioridad al Bronce Final, asistimos en la Península a un contexto funerario caracterizado esencialmente por la inhumación. A pesar de esta aparente uniformidad ritual resulta fácil demostrar la presencia de una marcada heterogeneidad en cuanto a la forma de llevarla a cabo, ya que a lo largo de nuestra geografía existen enterramientos neolíticos y/o calcolíticos que utilizan cuevas (Lomba et al., 2009, Toledo, 1990), megalitos (Armendariz et al., 1994), túmulos (Aubet, 1983), fosas (Aliaga, 2008), cistas (Morán et al., 2002) e incluso silos (Márquez Romero, 2001; Blasco et al., 2007) (ver revisión en Cámara, 2001). A veces los enterramientos se establecen de forma individual o colectiva, asociados al lugar de habitación o junto a la vivienda, mientras que en otras ocasiones los encontramos en lugares específicos situados por lo

general en un entorno próximo a los poblados. Incluso hay casos en los que aparecen ambos comportamientos al mismo tiempo o se reutilizan reiteradamente los mismos espacios a lo largo del tiempo. Por otra parte, los restos humanos eran depositados en posición primaria o secundaria, generalmente sin ajuar o con pocos elementos, aunque con frecuencia les eran asociadas ofrendas funerarias con numerosos restos faunísticos. Como vemos, existía un amplio abanico de posibilidades, las poblaciones humanas no se ajustaban a un patrón único o común, por el contrario, los datos arqueológicos demuestran una extraordinaria variabilidad en el ritual.

Por si esto fuese poco, a veces se localizan restos humanos calcolíticos o de la Edad del Bronce que presentan huellas inequívocas de haber estado en contacto con el fuego. Esto no implica necesariamente que se practicase un rito similar a la cremación que detectamos a lo largo del primer milenio a.C. En ocasiones, dado el tipo de fragmentación del hueso, tan sólo pueden interpretarse como restos que fueron quemados tras la esqueletización cadavérica, cuando el hueso estaba seco. Acaso porque el fuego formase parte de alguna actividad relacionada con el ritual, o por haber estado en contacto con una fuente de calor depositada accidentalmente en sus proximidades, lo que provocó una carbonización parcial, caso de la mujer y el subadulto masculino de la tumba 5 de El Cerro de la Cabeza (Robledo et al., 1999a) o de la pareja adulta de ambos sexos de la tumba 18 del poblado minero de la Edad del Bronce de Peñalosa (Trancho et al., 2009); a veces como consecuencia de un incendio involuntario o bien porque pudieron apilarse para reducir el volumen de ocupación en el interior de un enterramiento colectivo reutilizado (ver revisión en Lorrio et al., 2004).

Panorama tan diversificado parece cambiar radicalmente con la aparición de los rituales de cremación aunque, como se describirá posteriormente, tampoco éstos son totalmente homogéneos. Pereira (2001) señala que en la Península, y en función de la zona geográfica, la cremación llegó bien con los campos de urnas (influencia europea), bien con los fenicios (influencia orientalizante), o como consecuencia de una evolución cultural propia (origen autóctono).

Siguiendo las hipótesis difusionistas, para algunos autores (Ruiz Zapatero et al., 1995) el registro arqueológico demuestra que la cremación se detecta en el NE peninsular hacia el 1100 a.C. extendiéndose a partir de los Campos de Urnas del Languedoc y el Rosellón por el Ampurdán, Segre y amplias zonas de las Comarcas Centrales de Cataluña asociadas al río Llobregat y Ter. Posteriormente alcanzaría al Pirineo, Valle del Ebro y Bajo Aragón, expandiéndose hacia el siglo VII a.C. por la zona norte del País Valenciano.

Aubet (2009) propone que la expansión fenicia por el Mediterráneo Occidental se produjo entre los siglos IX y VI a.C. gracias al establecimiento de numerosas colonias en Sicilia, Cerdeña, Ibiza, Andalucía, Portugal, Túnez y Marruecos. Dataciones basadas en la tipología de los ajuares situaban la cronología de las colonias fenicias del S peninsular como Morro de Mezquitilla, Toscanos y Doña Blanca por encima de los 750 a.C.; pero en el momento de redactar estas líneas, mediciones radiométricas calibradas ofrecen fechas mucho más antiguas, correspondientes a la segunda mitad del siglo IX a.C. (Mederos, 1996). En la actualidad, la primera presencia de materiales fenicios se sitúa en el casco antiguo de Huelva en la primera mitad del siglo IX cal BC (González de Canales et al., 2004), Morro de Mezquitilla alcanzaría una cronología de 807-802 cal BC (Pingel, 2006) mientras que Toscanos se fecharía hacia el 805-780 cal BC (Pingel, 2002).

Estas dataciones sugieren influencias muy tempranas en algunas regiones de SE y S peninsular que pronto se extendieron por la geografía del Valle del Guadalquivir alcanzando también al Valle del Tajo y el interior de la meseta. Los datos arqueológicos basados en tipologías cerámicas y metalúrgicas, la ausencia de armas y la presencia de elementos de adorno personal parecen indicar que la causa fundamental de la implantación de los primeros ritos incineradores en la Comunidad de Madrid (s. VII a.C) podría ser la interacción de las sociedades orientalizadas meridionales con las de pobladores del centro peninsular (Blasco et al., 2009).

Sin embargo, como señala Pereira (2001), existen evidencias arqueológicas que invitan a aceptar la coexistencia de enterramientos de inhumación y cremación ya entrado el primer milenio. Así, nuestro equipo ha analizado yacimientos fechados durante la transición del Bronce Final al Hierro en los que se quema el cadáver, caso de Castellones de Céal (Jaén) (Chapa et al., 1998) o Sierra de Santa Cruz (Cáceres) (Robledo et al., 1999b); aunque existen otros en los que se efectúa la inhumación, como Cerro del Santuario (Baza, Granada) (Presedo, 1982) o Casa del Carpio (Toledo) ya en el Valle del Tajo (Pereira, 1989) (ver revisión en Torres, 1999 o Pereira, 2001). Estos datos demuestran que no existe un único modelo de ritual, al contrario, se identifica un enorme número de variantes, algunas podrían representar diversidad de creencias, diferencias económicas o biosociales, variaciones regionales, incluso cronológicas, etc., en todo caso, son un exponente de la extraordinaria complejidad y diversidad cultural presente en la Península dentro del primer milenio.

### ***El ritual***

La reconstrucción de los ritos asociados a la práctica de la cremación es complicada porque las sociedades humanas tampoco son homogéneas y modifican sus patrones culturales a lo largo del tiempo; como ejemplo, pensemos en la presencia de necrópolis tartésicas, fenicias, orientalizantes, ibéricas, celtibéricas, hispanorromanas, etc. Esta idea afecta al tratamiento que sufre como tal el cadáver antes, durante y después de la cremación.

¿Cómo analizar dicho comportamiento? Entiendo que desde un punto de vista histórico podemos disponer de información relevante a partir de los datos aportados por las fuentes escritas y las evidencias arqueológicas. Entre las primeras, tradicionalmente se hace referencia a las obras épicas griegas de Homero, la *Ilíada* y la *Odisea*, porque ambas recogen información detallada de los funerales de personajes de excepcional prestigio como es el caso de Patroclo, Héctor y Aquiles (Lillo, 2001). De manera similar, se consideran útiles los escritos de Diodoro Sículo y Apiano, en los que se describen las exequias de Viriato, jefe de los lusitanos. Siguiendo el trabajo de Lillo (2001) Homero describe en la *Odisea* que el cuerpo de Aquiles fue lavado con agua tibia y ungido, para, tras diecisiete días de velatorio, ser entregado, al decimoctavo, a una pira funeraria ricamente vestido, junto a ungüentos y miel. Durante la noche de la cremación, se hicieron ofrendas de animales y libaciones mientras desfilaron guerreros junto al fuego. Al alba, apagada la hoguera, recogieron los restos calcinados, los bañaron en vino puro y ungüentos y los introdujeron en una urna de oro, mezclándolos con los restos de Patroclo, antes de depositarlos en una tumba monumental, un túmulo, a orillas del Helesponto.

En las obras de Homero se describen aspectos interesantes, presentes incluso en numerosas sociedades a lo largo de la historia y que han llegado hasta el momento actual, como es el velatorio, efectuado solo por los amigos y familiares más próximos; el sacrificio de animales, que podemos asociar al banquete funerario, o el detalle de que son los sirvientes los que lavan el cadáver de Héctor, le ungen de aceite y le visten, aspectos que constituyen el lavado del cadáver. También cabe destacar que a los restos de Aquiles se unen los de Patroclo, muerto previamente, lo que ofrece información fundamental sobre la presencia de urnas conteniendo restos de más de un individuo, ya sean amigos o parientes, que no han muerto al mismo tiempo; serían urnas con dos deposiciones. Sirva de ejemplo arqueológico el análisis de la incineración 20 de la necrópolis del Torrelló del Boverot (Castellón) (Clausell, 1999), en la que también se registran dos individuos cuyos huesos entremezclados fueron depositados secuencialmente en contenedores de distinto tamaño. De ese modo, en algunos casos, las urnas podrían representar enterramientos familiares de distinta cronología e incluso aparecer acompañados por ajuares diacrónicamente distintos, un factor que nunca debería pasarse por alto a la hora de interpretar tumbas o vasos cinerarios que contengan los restos de más de una persona.

¿Todos los miembros de la comunidad reciben el mismo tratamiento? Obviamente no; estamos ante la descripción de casos o personajes excepcionales. Por ejemplo, al mismo tiempo, en la *Ilíada* se aprecian ligeras diferencias en el tratamiento del cadáver de Héctor; aunque quizá fueran

provocadas por el plazo concedido a Priamo por Aquiles. El cuerpo de Héctor fue cremado al llegar la aurora del décimo día, tras solo nueve jornadas de recolección de madera para la construcción de la pira. Sus deudos apagaron la hoguera "... aún chispeante..." con vino y sus allegados (hermanos y amigos) recogieron los restos calcinados para, tras envolverlos en un lienzo púrpura, depositarlos en una urna de oro dentro de una fosa cubierta por lajas de gran tamaño y posteriormente, derramando arena, cubrirla por un túmulo.

Muchos de estos detalles también son interesantes y plantean paralelismos, por ejemplo, Deamos (2001) señala que el paisaje funerario en el mundo tartésico destaca por las colinas tumulares, estructuras que cubrían y permitían distinguir los enterramientos generalmente situados junto a los caminos, en áreas próximas a los asentamientos. De manera similar y considerados de forma inicial como monumentos funerarios individuales de cierta relevancia, las excavaciones de los túmulos funerarios en Setefilla (Lora del Río, Sevilla) a mediados de los 70 y principios de los 80, demostraron que cubrían pequeños recintos formados por un número elevado de modestas tumbas. Se trataba de círculos funerarios, consistentes en un túmulo no muy alto, en el que se fueron depositando los restos calcinados de los miembros de la población dentro de urnas cinerarias que posteriormente se enterraban en fosas.

De manera similar Apiano, en el capítulo Sobre Iberia de su obra *Historia Romana*, hace referencia al desarrollo del ritual al que sometieron al cadáver de Viriato (+139 a.C.) indicando que tras engalanarle espléndidamente, lo quemaron sobre una altísima pira mientras ofrecían sacrificios en su honor y desfilaban los escuadrones de soldados que permanecieron en torno al fuego hasta que se extinguió. Diodoro añade que en honor al fallecido hicieron combatir ante su túmulo a doscientas parejas de gladiadores; actividad que es interpretada por algunos investigadores (Lillo, 2001) como una forma sustitutiva de ofrecer sacrificios humanos, en donde los ejércitos vencedores matarían a sus prisioneros en lugar de hacerlos esclavos. Esta idea también se ha interpretado en relación a los sacrificios y ofrendas de ovicápridos, súidos, équidos o bóvidos que aparecen asociados en muchas de las tumbas de inhumación o de cremación. En La Península, durante el período púnico (Ramos, 1991; Rodero, 2001) se inmolaban cabras que eran colocadas a los pies del difunto, mientras que en época romana se incorporaban súidos como ofrenda a Ceres, símbolo de muerte y resurrección (Spaeth, 1996), práctica extendida y muy común también en la Península Itálica o la Galia (Tranoy, 2000).

Sin embargo, es indiscutible que en la mayor parte de las ocasiones, la única evidencia que permite intentar reconstruir el comportamiento ritual de las ceremonias fúnebres son los propios restos recuperados durante la intervención arqueológica. Además de los vestigios esqueléticos, las evidencias pueden incluir la detección de áreas o estructuras dedicadas a la cremación, restos orgánicos de flora o fauna, ofrendas inorgánicas en forma de materiales metálicos, cerámica, etc.; infinidad de elementos culturales que pueden aportar datos esenciales en la sistematización del estudio y en la reconstrucción del tratamiento del cadáver. Tampoco debería olvidarse que, a veces, resulta de utilidad la información obtenida a partir de estudios de etnología, etnografía y etnohistoria. Sirvan de ejemplo los datos que ofrecen las cremaciones actuales en la India, o en las sociedades occidentales, aunque sólo sea para entender que la diversidad de comportamientos funerarios puede ser considerable, lo que dificulta comprender cada uno de ellos e impide extrapolar directamente los resultados.

¿Dónde se quema el cadáver? Cada vez conocemos con mayor precisión aspectos culturales de las necrópolis de cremación (ver revisión en Pereira, 2001). Sin duda, las propuestas de ordenación y sistematización de los datos que integran el registro arqueológico (Chapa, 1991) han facilitado su análisis y por tanto, la obtención de información esencial para entender la forma de actuación de las poblaciones del pasado. Disponemos de información muy concreta sobre datación, elección de emplazamientos, forma de enterramiento, características tipológicas del ajuar, incluso, en ocasiones, sobre la procedencia del mismo o su manufactura (Cerdeño et al., 1981; Rodero et al., 1996;

Kurzawski et al., 1987; Sala et al., 1998; Núñez et al., 2000; Martínez-Caballero et al., 2005 y Duday, 2006). En general, podemos diferenciar dos tipos de crematorios en función de la forma de deposición de los restos sometidos al fuego: aquellos con deposición primaria que reciben la denominación genérica de *Bustum*, y aquellos con deposición secundaria, o *Ustrinum*. En el primer caso se deposita la leña que forma la pira en el lugar que constituirá la propia tumba. Se trata de estructuras rectangulares, algunas con paredes de adobe o enfoscadas por arcilla lo que facilitaría su conservación. Tras la cremación, los restos del cadáver se recogen y depositan en una urna o bien permanecen directamente en el suelo del *bustum* pudiéndose añadir ofrendas funerarias o algunos elementos de ajuar.

Los *ustrina* pueden localizarse dentro o fuera de las necrópolis. Se trata de estructuras excavadas en el suelo, de planta generalmente ovalada, en cuyo interior suelen localizarse residuos de la combustión, ya sea madera parcialmente quemada, huesos humanos o de fauna, cenizas y fragmentos de cultura material. Finalizada la cremación, los restos recuperados eran transportados a una tumba más o menos próxima y depositados en una urna o sobre el suelo, ya fuera envueltos en una tela o dentro de recipientes de material perecedero que no han llegado hasta nosotros. Algunos investigadores (Chapa et al., 1998) han realizado análisis muy precisos sobre características, disposición y forma de utilización de los lugares de cremación. En Castellones de Céal se excavaron una decena de piras funerarias localizadas en el interior de la necrópolis. Se trata de fosas alargadas, de 1.5 a 2 m de largo, con las paredes revestidas de adobes y que aparentemente no fueron reutilizadas, ya que tras la cremación se colmataron añadiendo adobes y piedras.

Como se señalaba para los *busta*, los restos humanos pueden estar acompañados de elementos de ajuar cuyo tipo y ubicación varía; en ocasiones aparecen al lado de la urna (por lo general las armas), o dentro de ésta (vestido, objetos de adorno) si bien tampoco existe homogeneidad. Sabemos que algunos de estos elementos se quemaban con el cadáver dada la presencia de signos inequívocos de haber estado en contacto con el fuego (p.e. las fíbulas), mientras que otros, se integraron en el recinto funerario posteriormente, ya que no muestran alteraciones provocadas por el calor.

El lector pudiera pensar que *bustum* y *ustrinum* son excluyentes y se presentan de forma individual en cada una de las necrópolis. Estaría en un error, en realidad y como vemos en párrafos anteriores, la variabilidad afecta incluso a este parámetro cultural, de modo que pueden detectarse cambios evolutivos en la práctica del ritual pasando de fases de utilización de enterramientos secundarios a otras de tipo primario, caso del yacimiento orientalizante pacense de Medellín (Almagro-Gorbea, 2007-2009), el ibérico de Altea la Vella (Abad Casal et al., 1991) o Pozo Moro (Alcalá-Zamora, 2004) y el ibero-romano de Acinipo, en Ronda (Castaño, 2009), entre otros ejemplos.

La combustión del cadáver en la pira supone un riesgo y un problema de emisión ambiental en forma de humo, cenizas, gases y hedor. Probablemente por eso las necrópolis y/o sus piras se alejaban de las proximidades de los poblados y se disponían con el viento dominante en dirección contraria a los lugares habitados; era una forma de evitar que la ceremonia afectase al mundo de los vivos. Cicerón recoge a este propósito, muy probablemente para evitar incendios, una norma de las XII Tablas del Derecho Romano en la que se indica que ninguna pira se hará dentro de la distancia de sesenta pies (unos 18 m) de un edificio ajeno, sin expreso consentimiento del propietario.

Otra cuestión a considerar sería el paisaje funerario (Cerdeño et al., 2001) la ordenación espacial de las necrópolis, su orientación, señalización, delimitación, la presencia y utilización de elementos naturales próximos, como los cursos de agua (Rodero, 2001) o las canalizaciones de la misma (Blánquez, 2001), la presencia de vegetación, el tipo de madera utilizado en la pira, etc. En mi opinión, se trata de aspectos sumamente interesantes que podrían ayudar a explicar no sólo parte del ritual, sino la organización del espacio exterior (situación, cotas) e interior (localización de *ustrina*, señalización de sepulturas, utilización de cubierta vegetal, etc). Por ejemplo, respecto al aprovechamiento arbóreo comentar que la formación de la pira se realizaba empleando distintos

tipos de madera, probablemente en la mayor parte de las ocasiones las especies próximas a la necrópolis. Sabemos que en Numancia se utilizó el pino (*Pinus* sp.) como parte del combustible, porque entre los restos recuperados encontramos una bráctea tectriz de piña parcialmente quemada. Dicho resto orgánico conserva aún parte de sus bordes de color negro como consecuencia de una incineración incompleta; quizá sólo actuase como iniciador del fuego, ya que este tipo de madera genera mucha cantidad de humo y residuos. Análisis antracológicos y palinológicos posteriores han demostrado que la vegetación característica de Numancia incluía especies típicas del bosque mediterráneo, dominado por encinas (*Quercus* sp.) y pinos (*Pinus pinaster* y *P. sylvestris*) (Jimeno et al., 1996; 2004).

De manera similar puede decirse que en Pozo Moro se aprovechó encina (*Quercus ilex*) y retama (*Retama sphaerocarpa*) (Alcalá-Zamora, 2004); encina se aplicó también en Los Villares (Blánquez, 1990) y Cástulo (García-Gelabert, 1988); encina y roble (*Quercus pyrenaica*) en Can Piteu-Can Roqueta (López-Cachero, 2005); pino silvestre y genista (*Genista cinerea*) en Castellones de Céal (Chapa et al., 1998). No son sólo éstas las fuentes energéticas habituales en las piras de la Península Ibérica, porque las referencias bibliográficas consultadas también mencionan la jara (*Cistus ladanifer*), chopo (*Populus* sp.) y diversas olorosas. En general, se trataba de especies vegetales que se presentan con frecuencia en el entorno ecológico mediterráneo por lo que sería sencilla su recolección; aunque otras fuentes caloríficas pudieran no tener ese origen y quizá fueran explotadas comercialmente como elementos de prestigio. Este tipo de información, junto a la cantidad de madera empleada, pudieran ser factores relevantes al constituir potenciales indicadores de la posición social del difunto, de aquí el interés añadido de los análisis antracológicos y polínicos.

### ***El ajuar***

El ajuar funerario, objetos que se asocian al cadáver en la sepultura, puede estar formado por útiles de distinta naturaleza y función; parte de ellos pertenecieron al difunto en vida, mientras que otros seguramente estaban asociados con la celebración de actos rituales en su honor (Blánquez, 2001). Sirva de ejemplo de esto último la presencia de utensilios metálicos relacionados con el banquete funerario como la parrilla, trébede, cazo y asador recuperados en la necrópolis de la Edad del Hierro de El Castillo (Navarra) (Faro Carballa et al., 2006).

El ajuar puede ser de metal, generalmente en bronce, hierro, plata, oro... en forma de armas, vestido (broches de cinturón, fíbulas), enseres de adorno corporal (anillos, pendientes, torques), herramientas, etc.; cerámica, desde la propia urna cineraria y su tapa, a vasos, platos, fuentes. A veces se trataría de simples contenedores de las ofrendas entregadas al difunto, pero también se localizan otros con funciones específicas como las fusayolas y pesas de telar. También existen bienes en pasta vítrea como cuentas de collar, anillos, ungüentarios, piedra, en forma de esculturas, exvotos, collares y elementos en concha o marfil generalmente brazaletes, peines, placas, colgantes, etc. De forma similar, sin duda se incorporaron a la tumba objetos fabricados en materias primas mucho más perecederas, caso del hueso, cuero, madera, fibra vegetal; presentes por ejemplo en lanzas, enmangues y recipientes, cuyo uso es señalado incluso por las fuentes escritas clásicas como la *Geographica* de Estrabón (Estrabón III, 3, 7).

Estas evidencias materiales han permitido elaborar tipologías, relacionar grupos humanos, atender a su disposición en la tumba, determinar número, riqueza, procedencia, composición química, datos que han favorecido entender patrones de actividad, relaciones socioeconómicas e intercambios culturales; aspectos que ya no sólo afectan a las necrópolis, sino que se extienden al ámbito del poblamiento, demografía y aprovechamiento del medio (Chapa, 1991; Roderó, 2001).

Como es lógico, resulta imposible abordar en estas breves líneas aspectos relativos al ajuar de los distintos grupos humanos que habitaban la Península Ibérica durante el primer milenio a.C. No es nuestro objetivo, ni nuestra especialidad, tan sólo indicaremos aquí que su estudio permite la

sistematización cultural y cronológica de cada fase. En los últimos años han aparecido centenares de referencias de extraordinario valor (Lorrio, 2005) relacionadas, a veces, con reuniones científicas específicas, como es el caso de los distintos Symposia sobre celtíberos (Cerdeño et al., 2001); en otras ocasiones con extraordinarias exposiciones que pretenden difundir el patrimonio cultural de España y/o Europa, como es el caso de las efectuadas durante esta década sobre Celtas y Vetones, Celtíberos y Etruscos, en Avila, Soria o Madrid respectivamente (VV. AA, 2001, 2005, 2007) sólo por poner ejemplos recientes.

### ***El análisis de los restos humanos***

Hasta mediados del siglo pasado existía la idea de que los restos humanos sometidos al fuego eran estructuras orgánicas que pocos datos podían aportar dado su elevado grado de deterioro. De alguna forma, era lógico que existiese cierta reserva respecto a la posibilidad de obtener información fiable a partir de unos pequeños fragmentos óseos consumidos y deformados por el calor de la cremación y además, mal preservados. Incluso, probablemente, como indica Santonja (1993), al desinterés de algunos historiadores se unía la dificultad de contar con antropólogos especializados en este tipo de materiales o que participasen de forma directa en las actividades arqueológicas de campo. Sólo gracias a los trabajos de Wells (1960), en los que demostró la posibilidad de determinar sexo y edad, se comenzó a vislumbrar la utilidad biohistórica de unos restos que en muchas ocasiones no se recuperaban durante las intervenciones arqueológicas o que en el mejor de los casos, quedaban olvidados en los depósitos de los museos.

En realidad, el análisis de este tipo de material esquelético se puede abordar desde distintos ángulos, sea atendiendo a sus características macroscópicas, histológicas, antropológicas, paleopatológicas, paleoquímicas, demográficas, históricas, etc. o sea mediante el desarrollo de técnicas experimentales que faciliten la interpretación policial y forense. Los primeros artículos científicos se centraron en explorar las diferencias morfológicas provocadas por el fuego en huesos frescos y secos atendiendo a la coloración, forma de fractura y alteración de la superficie en función del espesor del hueso (Krogman, 1943a y 1943b). A partir de ese momento, y a lo largo del tiempo transcurrido hasta la fecha, numerosos profesionales han manifestado la necesidad de sistematizar el estudio antropológico de este tipo de restos, entendiendo que su análisis resulta de extraordinaria utilidad en la reconstrucción de la forma de vida de las poblaciones del pasado (Baby, 1954; Merbs, 1967; Binford, 1972; Gejvall, 1980; White, 1992). En nuestro país, los análisis más relevantes no aparecen hasta mediados de los años 80 (Ruiz et al., 1996; Pereira et al., 2007); es entonces cuando surgen contribuciones como las de Campillo (1982), Gómez Bellard (1985), Santonja (1985), o Reverte (1985). Sin duda, el autor más prolífico en este período inicial es precisamente Reverte, autor que rápidamente se incorporó al análisis de este campo de investigación al evaluar durante casi una década la mayor parte de las necrópolis celtibéricas e ibéricas españolas (ver revisión en Reverte, 1996 o Ruiz et al., 1996). Sin embargo, será el artículo de Gómez Bellard (1996) el que permitirá hacer entender a gran parte de los historiadores la dificultad e importancia de aplicar protocolos analíticos objetivos a la hora del estudio de las cremaciones. Lamentablemente, en la actualidad y a pesar del tiempo transcurrido, aún no existe consenso en la metodología de observación, se detecta inconsistencia en la terminología e incluso errores en la determinación o interpretación de los resultados experimentales.

### ***¿Qué hicieron con el cadáver?***

El estudio de los restos humanos sometidos al fuego es una empresa complicada. Aquellos antropólogos físicos que analizamos este tipo de muestras como parte habitual de nuestra profesión, sabemos de la dificultad del análisis. El lector puede pensar que estas palabras intentan expresar que la severidad de los cambios morfológicos que sufre el cadáver dificulta enormemente su examen e identificación. Es cierto, pero no hacen referencia sólo a las modificaciones que sufren las partes blandas tras el incendio de una vivienda o como consecuencia de un accidente circulatorio en el que el afectado se expone a la acción directa de las llamas; hablo de unos restos que además



de ser cremados intencionalmente, sufren cambios tafonómicos, químicos, mecánicos y culturales antes de ser finalmente recuperados, a veces miles de años después, durante una intervención arqueológica. Incluso a veces están asociados a restos de fauna por lo que es preciso distinguir entre especies (Whyte, 2001).

Experimentos de distintos investigadores (Baby 1954; Binford 1963; Thurman et al., 1981 o Susini et al., 1985) demostraron que los huesos secos sometidos al fuego exhiben algunas fracturas longitudinales y se deforman poco. En cambio, los huesos frescos presentan una reducción variable de sus dimensiones, numerosas roturas transversales y longitudinales y suelen sufrir deformaciones importantes. Las fracturas transversales acostumbran a presentar un patrón morfológico curvilíneo o en forma de uña, mientras que las longitudinales son muy irregulares y ofrecen imágenes similares al craquelado. La interpretación lógica de esta diferencia es que el incremento térmico provocado por la exposición al calor hace que el agua y la grasa contenida en el hueso fresco del cadáver se caliente y entre en ebullición. De ese modo, al aumentar la presión interna se producen alteraciones en las paredes del hueso por los puntos de menor resistencia, originando líneas de separación características y distintas de las que aparecen al quemar un hueso seco.

¿Qué queda del cadáver después de una cremación actual? y sobre todo, ¿qué información podemos obtener a partir de sus restos? Tres son las fases por las que pasa un cadáver tras su exposición al fuego: pérdida de agua, pirólisis de los compuestos orgánicos y, finalmente, pérdida de carbonatos con fusión de la estructura cristalina. Lo primero que desaparece es el cabello y las partes blandas. En realidad se consume la parte orgánica y el agua, permaneciendo durante más tiempo la parte inorgánica incombustible, el llamado hueso mineral, que se deforma y fragmenta. La fase de deshidratación se produce por debajo de los 600°C, mientras que la eliminación pirolítica de los compuestos orgánicos (colágeno, polisacáridos, aminoácidos, etc.) ocurre entre los 500 y 800°C. En un horno crematorio actual, tras la pérdida de gases y humo, todo lo que queda son cenizas y fragmentos esqueléticos formados en su mayor parte por fosfatos. La razón es que entre los 700 y 1100°C los carbonatos y la hidroapatita se transforman en beta fosfato tricálcico, la llamada ceniza de hueso, hasta que al superar los 1600°C se produce la fusión completa de los cristales. Las cenizas representan, en función de algunas variables (temperatura de combustión, edad, sexo, complexión, medicamentos, entre otras), aproximadamente el 3.5% del peso inicial del cadáver de un adulto, el 2.5% de un subadulto y el 1% de un bebé (Warren et al., 1997).

En un horno crematorio cerrado, bajo condiciones controladas y con temperaturas entre 670 y 810°C, el cadáver de una persona adulta se reduce a pequeños fragmentos óseos y cenizas en un tiempo que varía entre dos y tres horas (Bohnert et al., 1998). Como es lógico la temperatura de exposición en una pira al aire libre suele ser irregular al depender de factores como tipo y cantidad de combustible, calidad de combustión de la madera, posición del cadáver, presencia de corrientes de aire, etc., variables por las que probablemente nunca se llega a mantener una temperatura superior a la que se logra en los hornos actuales. ¿Cuál es la secuencia de destrucción cadavérica? A los diez minutos de iniciada la cremación el cuero cabelludo desaparece, quedando expuesta la bóveda craneal que estalla o se rompe a nivel de las suturas sagital y coronal en torno a los veinte minutos de iniciado el proceso. Hacia la media hora se fragmenta la tabla externa de los huesos del neurocráneo y prácticamente han desaparecido los tejidos blandos de la cara. Antes de los cincuenta minutos los huesos del esplancocráneo se desintegran y puede verse la base del cráneo. En el tronco, tras cuarenta minutos, las costillas aparecen calcinadas y las vértebras torácicas y lumbares se ven reducidas a una superficie semiesponjosa que se transforma en cenizas al cabo de una hora. En las extremidades superiores, veinte minutos después de iniciada la cremación, desaparecen la piel y los músculos, dejando expuestos los huesos de antebrazo y de la mano. Estas estructuras se ven reducidas a la porción proximal o desaparecen en torno a los cuarenta minutos, momento en el que también se detectan fisuras o fracturas en la diáfisis del húmero. En las piernas, las articulaciones de rodilla y tobillo pierden los tejidos blandos, manifestando signos de calcinación y algunas frac-

turas hacia los treinta minutos de iniciarse el proceso. Sólo tras cincuenta minutos los fémures se reducen a muñones.

Las cremaciones en los hornos actuales demuestran que el tamaño de los fragmentos conservados está correlacionado entre otros factores con la temperatura alcanzada, la oxigenación, el tiempo de exposición al calor, la densidad de la masa ósea, etc., variando de persona a persona (Wahl, 1982). Cuando la cremación del cadáver ha concluido, los distintos fragmentos óseos son retirados del horno y se utiliza un cremulador que los procesa triturándolos hasta obtener la consistencia de granos de arena. Este es el material que se entrega a los familiares como cenizas en la urna, aunque obviamente, no llegan a tener dicha característica física.

¿En ese caso, qué comportamiento podemos deducir de las cremaciones antiguas? Cualquier investigador entenderá de la importancia de los protocolos de recogida aplicados durante el ritual funerario, ya que de ellos depende la cantidad y tipo de material que se introdujo inicialmente en la tumba. Por ello, el procedimiento de manipulación, es decir, el método, interés y cuidado en la selección, son factores que condicionan el resto del estudio. Aún aceptando que la cautela fuese máxima, debemos considerar que no todo el material llega hasta nuestro laboratorio, ya que pudo repartirse parcialmente entre los deudos, pudo verse afectado por procesos tafonómicos y no se ha conservado, o podría haberse perdido al utilizar métodos técnicos de recuperación o identificación inadecuados (ver revisión en Dirkmaat et al., 1997). Por tanto, para evaluar el grado de recogida será necesario analizar exclusivamente urnas intactas, cerradas, no deterioradas, no sirven aquellas que aparezcan rotas y deberían utilizarse con mucha precaución (o mejor no emplearse) materiales asociados a enterramientos directos sobre el suelo dado que en ellos la pérdida tafonómica suele ser mayor. Considerando este punto de vista, podría utilizarse el método que propone Gómez Bellard al tratarse de un sistema de evaluación muy sencillo; este autor considera que si se preserva más del 60% de las partes esqueléticas la recogida fue cuidadosa, mientras que si se conserva menos del 40% la recuperación fue negligente.

¿Cómo evaluar dichas cifras? ¿De qué forma llegamos a estimar esos valores? Obviamente, identificando los vestigios esqueléticos conservados; es decir, los segmentos óseos que llegan al laboratorio, porque en contadas ocasiones encontraremos estructuras completas. Esto obliga al especialista no sólo a conocer la anatomía de todo el esqueleto, sino que además, debe ser capaz de identificar decenas de fragmentos de reducidas dimensiones de cualquier hueso que están craquelados, rotos y/o deformados por el calor (McKinley, 1994). Los informes técnicos y las publicaciones recogen datos en los que se ofrece una relación de regiones anatómicas identificadas; por lo general se indica la presencia de cráneo, mandíbula, cintura escapular y pelviana, parrilla costal, vértebras y extremidades superiores e inferiores, ya sean huesos largos, de mano o pie (Ruiz Vélez et al., 2010). A veces se refiere de forma individualizada los restos que se han conservado, indicando peso o tamaño de cada fragmento. En mi opinión, resulta más útil este último parámetro ya que algunas dimensiones morfológicas pueden ser utilizadas en la determinación sexual e incluso, permiten plantear hipótesis sobre comportamientos predeposicionales como es el afán en la recogida o la trituración de los restos óseos.

A este respecto, Gejvall (1980) afirma que en las cremaciones antiguas es muy raro encontrar fragmentos óseos que alcancen los veinte centímetros de longitud; lo común es detectar porciones de pocos centímetros, de modo que cuando el tamaño medio es de 1.5-2.5 cm, debería sospecharse la existencia de una trituración intencional que facilitase su depósito en el interior de la urna o simplemente su manipulación. La experiencia de nuestro equipo de investigación, al igual que la de otros autores (Gómez Bellard, 1996), indica que dicho proceso mecánico no puede justificarse en todas las necrópolis de cremación, ni siquiera en todas las tumbas de una misma necrópolis y podría estar asociado a factores del ritual funerario aún desconocidos. En ocasiones resulta difícil aceptar que existió algún tipo de comportamiento antrópico deliberado en relación con el tamaño del contenedor; por ejemplo, en el caso de la Dama de Baza (Reverte, 1986; Trancho et al., 2010)

las dimensiones de los fragmentos óseos se aproximan de forma significativa a las sugeridas por Gejvall para considerar la aplicación de una trituración intencional. La longitud media obtenida, sobre una muestra de cincuenta y tres restos identificables, es de  $28.1 \pm 10.5$  mm y la anchura de  $16.4 \pm 6.3$  mm. Por si esto fuese poco, la porción esquelética de mayor longitud alcanza tan sólo los 52 x 11 mm. Sin embargo, dadas las amplias dimensiones del espacio en el que se integraron los restos de esta mujer ibérica, no existía un condicionamiento físico que aparentemente obligase a una trituración premeditada para facilitar su introducción en la famosa escultura del Museo Arqueológico Nacional (MAN) y por tanto, no puede desecharse que las magnitudes obtenidas sean consecuencia de simples fenómenos aleatorios o de otras prácticas rituales desconocidas hasta el momento. Es posible que pudiera influir la utilización de sustancias que al entrar en contacto con los huesos aún calientes facilitasen su fragmentación. Sería el caso de las libaciones realizadas con líquidos como vino, leche, miel, aceite o incluso el uso del agua, ingrediente que se aplicaba para reducir el calor de los restos y recuperarlos más rápidamente una vez finalizaba la combustión de la pira. También podría ser consecuencia del interés porque los restos cremados fuesen irreconocibles o perdieran toda morfología que recordase la presencia de un determinado hueso.

Como se indicaba en párrafos precedentes, otra forma de evaluar el nivel de preservación del material esquelético recuperado consiste en estimar la cantidad de gramos que representa la cremación. Hay disparidad de criterios respecto a si es necesario cuantificar el peso por regiones anatómicas o si es suficiente conocer el peso total, valor correlacionado con la estatura y peso del individuo (Gejvall, 1980; Gómez-Bellard, 1996; Polo et al, 2007). Existen datos bibliográficos (Warren et al., 1997) que sitúan el peso medio de una cremación actual en torno a los 2430 g, con un rango que varía entre los 876 y 3784 g. Las cremaciones masculinas adultas ofrecerían pesos por encima de los 2750 g, mientras que las femeninas tendrían valores inferiores a los 1887 g. Sin embargo, estas cifras deben considerarse sólo como referencias aproximadas, porque aunque Murad (1998) ofrece rangos similares, entre 892 y 4045 g con promedios de 2348 g, otros autores (Bass et al., 2004) aportan contenidos significativamente superiores, entre 1865 y 5379 g con promedios de 3380 g en los restos masculinos y entre 1050 y 4000 g con 2350 g de media en los femeninos. Añadir aquí que cualquiera de los valores indicados se aleja significativamente de los obtenidos en las cremaciones antiguas.

Tras utilizar el registro por zonas esqueléticas hasta hace poco tiempo (Trancho et al., 2007; Ruiz Vélez et al., 2010), considero que no es preciso explicitar los valores de cada estructura, entre otras cuestiones porque la utilidad de éste parámetro está condicionada por el estado de conservación del material óseo, la especialización del observador y el hecho fisiológico de que el peso varía a lo largo de la vida del individuo y a igualdad de preservación, no pueden ser comparables las estimas realizadas en niños, subadultos, adultos, etc. Incluso dependerá del sexo del individuo y/o del estado de salud en el momento de su muerte (imaginemos una estima con restos osteoporóticos) por tanto, creo que es más eficiente reconocer el tipo de estructura anatómica, el peso total y las dimensiones de los fragmentos recuperados y esto último, sólo en el caso de no haber sufrido roturas recientes asociadas al lugar de depósito o al tratamiento realizado tras su exhumación. Considero que un informe profesional debe trasladar conocimiento, permitiendo dilucidar entre evidencias objetivas, orientando en la toma de decisiones de historiadores o juristas, y no se aporta mejor información por incorporar algunas cifras individuales más, sino por la correcta interpretación pericial de las mismas.

### ***La temperatura de cremación***

¿A qué temperatura se quemó el cadáver? Disponemos de información sobre la temperatura que alcanzan algunos combustibles al arder al aire libre: por ejemplo, la grasa animal 800-900°C, el queroseno 990°C, la gasolina 1026°C, la madera 1027°C, el metanol 1200°C (DeHaan, 2002). Evidentemente, en algunos casos es posible incrementar esas cifras mediante ventilación forzada, como es el caso del carbón vegetal que alcanza los 1390°C o rebasar los 3000°C mediante la apli-

cación de un soplete oxiacetilénico al combinar el acetileno con oxígeno durante una soldadura autógena. También sabemos que en los hornos crematorios de los cementerios actuales se utiliza gas natural o propano y se alcanzan valores entre los 500 y 1000°C, aunque algunos autores indican que llegan a alcanzar los 1278°C incluso tras apagarlos (Murad, 1998). Indudablemente, la presencia de ladrillos refractarios en sus paredes ayuda a mantener cifras tan elevadas; aunque dicho material debe ser reemplazado cada cinco años como consecuencia de las grietas provocadas por la continua expansión y contracción que genera el cambio reiterado de temperatura. Este factor también afectó con seguridad a las poblaciones del primer milenio y quizá condicionó la distribución espacial de los ustrina o la construcción de nuevas estructuras con adobes y rocas solapando, en ocasiones parcialmente, a las construcciones anteriores.

La cremación también provoca cambios en la textura del tejido óseo, alterando su color, estructura y dimensiones (Baby, 1954; Binford, 1963; Doro Garetto et al., 1993). De forma similar lo hace en las piezas dentarias aunque, según los análisis de microscopía de scanning, sólo afecta a la configuración estructural de la corona a partir de 600°C y altera la raíz, parcialmente protegida por el alveolo, al llegar a los 800°C (Wilson et al., 1987). En realidad, el color del hueso quemado depende entre otros factores de la temperatura a la que fue sometido el cadáver, del tiempo de exposición al calor, del grado de oxigenación de la zona quemada, de la disposición o manipulación del cadáver dentro de la pira, de la morfología estructural de cada hueso, del desarrollo esquelético del individuo, del contenido en grasa corporal, de la ropa, incluso de la presencia de patologías. Varía desde el marfil al blanco, pasando por el marrón, negro, gris oscuro o azulado y gris claro (Wahl, 1982; Fernández Jalvo et al., 1990; Etxeberria, 1994). Los estudios de Holck (1986 y 1996) demuestran que el fuego provoca modificaciones en la coloración ósea a partir de los 200°C alcanzando tonos que mudan desde el marfil al pardo. Hacia los 300°C el tono es marrón. El negro está asociado a una temperatura algo superior a 350°C y puede hablarse de que el hueso está carbonizado. El color gris aparece cerca de los 600°C; mientras que el blanco representa huesos que han sido expuestos a temperaturas superiores a los 650°C.

Para algunos autores, esta variación permite efectuar un análisis de la calidad de la combustión de los restos óseos (Gómez Bellard, 1996; Polo et al., 2007). De ese modo, se proponen tres estadios: combustión débil (menos del 33% alcanzó los 350°C), media (el 50% alcanzó entre 350°C y 500°C) e intensa (más del 67% superó los 500°C); clases reconocibles según el hueso presente respectivamente tonalidades marrones o negras, gris oscuro y por último, gris claro o blanca.

En todo caso, debe señalarse que también parece influir el tamaño y robustez del hueso. Los restos de reducidas dimensiones suelen mostrar coloraciones más claras o blancas; mientras que los huesos largos tienen tonalidades muy variables, incluso la misma zona anatómica puede lucir la cortical externa blanca, la parte media gris y la zona interna, la adyacente a la cavidad medular, ser aparentemente negra, lo que hace difícil su clasificación colorimétrica y obliga a considerar la presencia de la tonalidad relacionada con la temperatura más elevada. Estudios experimentales realizados por David (1990) demuestran que la madera de eucalipto alcanza temperaturas ligeramente superiores a los 800°C y que, tras poco más de una hora, ya es capaz de producir restos óseos blancos, grises y negros.

Respecto a las piezas dentarias expuestas al fuego indicar que también modifican su color y textura original. Cuando el tiempo de exposición es reducido o la temperatura no muy alta, el color tiende a oscurecer a tonos marrones o negros más o menos oscuros. Si la temperatura aumenta o el tiempo se prolonga, el color cambia a un gris azulado y finalmente al blanco tiza, tonalidades que se identifican fácilmente con la calcinación. En esta fase la mayor parte de la materia orgánica y del agua desaparecen, de forma que lo único que persiste es la materia inorgánica. Dado que el esmalte es un tejido mineralizado al 98% los cambios son mucho más sutiles que los que se producen en la dentina, tejido en el que se producen mayores cambios de color. Respecto a la textura señalar que el patrón de fractura es similar al del hueso, el esmalte tiende a quebrarse a lo largo de

los surcos intercuspidos, mientras que la dentina y las raíces se rompen de forma longitudinal y transversal ofreciendo un aspecto craquelado (Figura 1). Esto hace que ocasionalmente se encuentren esquirlas de esmalte casi intactas, fragmentos que se separaron de la corona al producirse la reducción del tejido subyacente, la dentina.

Holden et al., (1995) demostraron la existencia de una correlación significativa entre la coloración y el grado de modificación macro y microestructural del tejido óseo. Según estos autores, existen diferencias estructurales en la orientación de las fibras mineralizadas de colágeno a lo largo de las paredes de los canales de Havers entre la cortical externa e interna. Tras la exposición al fuego, el color negro reflejaría una orientación preferencial de las fibrillas y la virtual inexistencia de alteración estructural asociada a la acción de las llamas. Si la cortical es de color gris las fibrillas presentan aún una orientación preferencial, aunque algo menos pronunciada, pero hacen aparición cristales de tipo esférico con un tamaño de  $0.06 \pm 0.003 \mu\text{m}$ . Los restos óseos de color blanco se asocian con la existencia de cristales de tipo hexagonal de  $0.40 \pm 0.09 \mu\text{m}$  y la pérdida de estructura de las fibras de colágeno.

Asimismo, sus observaciones microscópicas en restos óseos cremados, establecen que las muestras de color blanco son las que exhiben fracturas radiales que se extienden desde la zona cortical externa a la medial, siendo más pronunciadas en los huesos de mayor curvatura y que en ocasiones, exhiben fisuras que rodean a los canales de Havers. Estos resultados sugieren que las zonas de color negro conservan aún el patrón lamelar ultraestructural mientras que las grises o blancas no lo hacen, presentando cristales esféricos o hexagonales y una menor concentración de colágeno.

En el enterramiento doble del Cerrillo de la Compañía (Trancho et al., 2007) el color más frecuente es el blanco o gris claro y aunque existen algunas porciones óseas de tonalidades algo más oscuras o incluso completamente negras, como es parte de un peroné femenino, se trata de una cremación intensa con temperaturas ligeramente superiores a los  $650^\circ\text{C}$ . En Numancia (Jimeno et al., 1996; Trancho et al., 2004) el 59% de los restos humanos detectados presentan color blanco, al menos en la cortical externa, mientras que el 36% tiene color gris y el 5% restante color negro, azulado o marrón de forma exclusiva. Estas coloraciones sugieren cremaciones intensas pero irregulares, en las que el cadáver estuvo sometido a temperaturas superiores a los  $650^\circ\text{C}$ , pero con seguridad inferiores a  $800^\circ\text{C}$  dado que aún conservan materia orgánica. La presencia de fragmentos grises oscuros e incluso negros puede explicarse asumiendo que algunas zonas no se vieron favorecidas por una oxigenación elevada y/o la temperatura alcanzada en dichas áreas fue marcadamente inferior. Interpretación que puede extenderse a la Dama de Baza ya que sus restos también presentan esa combinación de tonalidades claras, esencialmente grises o blancas en la cortical externa, y otras regiones más oscuras, lo que permite deducir que la cremación se produjo al aire libre y no se procuró oxigenación forzada. Por tanto, aunque el cadáver tampoco reciba calor por igual en toda su superficie, el color general puede ayudarnos a estimar la intensidad de la cremación.



**Figura 1.** Fragmentos de piezas dentarias calcinadas mostrando cambios de textura, color y líneas de fractura (Necrópolis celtibérica de Herrera. Tumba 266).

Un procedimiento alternativo para calcular la temperatura alcanzada durante la cremación consiste en evaluar el contenido remanente en materia orgánica de los restos esqueléticos. Según Ubelaker (1989) las coloraciones terrosas o negras aparecen cuando la combustión de materia orgánica es incompleta. Estudios realizados por nuestro equipo en la necrópolis celtibérica de Numancia confirman una significativa y menor concentración de materia orgánica en los restos de color más claro. El análisis de las muestras de la campaña de 1993 (Jimeno et al., 1996) demostraba que los restos de coloración blanca poseían menos de la mitad de materia orgánica ( $3.48\% \pm 2.2$ ;  $n=10$ ) que aquellos que poseen color azul o negro ( $7.48\% \pm 5.0$ ;  $n=5$ ). En realidad, nuestra valoración era una subestima, ya que el estudio analítico se realizó para determinar paleodieta mediante elementos traza y el protocolo sólo alcanzaba  $600^{\circ}\text{C}$  y no los  $800^{\circ}\text{C}$  sugeridos por Ubelaker para lograr la combustión orgánica completa. Este sistema pudiera ser una forma objetiva de estimar las temperaturas de cremación alcanzadas si a nivel experimental, y a partir de restos recientes de sexo y edad conocidos, se obtuviese una curva de concentraciones de materia orgánica en distintos tipos de hueso controlando también el tiempo de exposición a la fuente calorífica.

### ***La identificación morfológica. ¿Qué restos se han recuperado?***

En los enterramientos suelen localizarse dos tipos de restos: orgánicos e inorgánicos. Los primeros suelen estar formados por vestigios humanos, de flora y fauna; mientras que los segundos suelen consistir en elementos cerámicos, metálicos y sedimentarios (García Matamala, 2002). Se ha señalado que algunas zonas del esqueleto se suelen preservar mejor que otras; sugiriendo que esto es consecuencia de la posición del cadáver en la pira, de la densidad ósea y del volumen del tejido muscular que cubre al hueso (Buikstra et al., 1973; Correia, 1997). Por ejemplo, la parrilla costal o los huesos de manos y pies suelen estar subrepresentados, mientras que las diáfisis de los huesos largos, mucho más densas, suelen preservarse. Sin embargo, también debería indicarse que al analizar el grado de conservación de los huesos planos, es técnicamente más sencillo poner de manifiesto la presencia de pequeños fragmentos craneales y eso no significa que se seleccionase el cráneo de forma preferencial en el momento de la recogida durante el ritual funerario. Se debe a que podemos reconocer muy fácilmente la bóveda craneal por el aspecto de las líneas suturales y/o las impresiones vasculares; mientras que numerosos segmentos de omóplato o coxal suelen clasificarse junto al material no identificable. Esto hace que a medida que aumenta el peso del material óseo recuperado aumente la representatividad de las zonas anatómicas y por tanto, también aumente el del cráneo y huesos de las extremidades inferiores. Tampoco debería olvidarse que es frecuente recuperar fragmentos del hueso petroso, de la escama del occipital, o apófisis vertebrales; o que incluso, aunque huesos largos, costillas, coxal, etc., se reduzcan a porciones mínimas, en ocasiones, disponemos de regiones en esas estructuras que indican robustez, edad, o el sexo del individuo. Es evidente que la cremación condiciona el estado de conservación del material óseo. La presencia de huesos de todo el esqueleto sugiere un comportamiento en el que cualquier zona anatómica es teóricamente susceptible de ser depositada en la tumba. Es cierto que hay una representación diferencial, pero ésta es probablemente consecuencia directa de la acción del fuego y quizá de la necesidad de reducir el tamaño de los restos óseos para manipularlos o evitar su reconocimiento y facilitar su paulatina desaparición. Es difícil que se conserven los huesos de manos y pies. Los resultados obtenidos en piras experimentales o en incendios modernos demuestran que dichas estructuras se consumen y desaparecen con mayor facilidad o más rápidamente. Además, dado el menor espesor de sus paredes, su mayor gracilidad y menor tamaño, suelen reducirse a pequeños fragmentos en el registro fósil y se integran en el material no identificable al igual que las costillas o la mayor parte de los fragmentos vertebrales o del tejido esponjoso. Con mayor frecuencia aparecen los huesos largos dado su mayor espesor. De éstos, son el fémur, la tibia y el húmero los que por ejemplo se identifican fácilmente en el registro de La Polera (Ruiz Vélez et al., 2010). Este resultado era esperable dado que se trata de estructuras con corticales mucho más robustas si las comparamos con el cúbito, radio y peroné.

Desde el punto de vista metodológico lo primero que debe establecerse es determinar el número de individuos representados en la cremación y para ello resulta esencial identificar cada uno de los fragmentos óseos capaces de ofrecer datos inequívocos del hueso al que pertenecen. Los antropólogos determinamos el número mínimo de individuos (NMI) a partir de la presencia de restos esqueléticos que por su unicidad, lateralidad, diferencias en su fase de desarrollo o robustez, indican de forma irrefutable que pertenecen a individuos distintos. Para ello podemos utilizar cualquier estructura esquelética, pero ciertamente existen regiones como la apófisis odontoide de la segunda vértebra cervical, la porción petrosa del temporal, los bordes supraorbitarios, la glabella, las mastoides, los cóndilos mandibulares, las epífisis y diáfisis de los huesos largos o las raíces de las piezas dentarias que suelen conservarse (Gejvall, 1980; Gómez Bellard, 1985; Santonja, 1986; Reverte, 1990; Duday, 1990; Duday et al., 1990; Correia, 1997). La inferencia se efectúa evaluando cada resto óseo recuperado y, en general, será más fiable cuanto mayor sea el número y tamaño de los vestigios.

Desde el punto de vista analítico y dependiendo del grado de fragmentación, la mayor parte del material recuperado presenta unas dimensiones tan reducidas que no puede ser identificado con precisión y se cataloga como tal, sin que se logre obtener alguna información apreciable en relación a su equivalencia anatómica. Numerosos fragmentos sólo pueden interpretarse como vestigios pertenecientes a huesos largos de gran diámetro (húmero, fémur y tibia), de pequeño diámetro (cúbito, radio y peroné), huesos cortos o a huesos planos. Tan sólo algunos restos presentan características o dimensiones morfológicas que permiten una asignación esquelética con completa seguridad.

### ***La determinación de sexo y edad***

¿Puede valorarse el dimorfismo sexual o la edad de muerte en los restos cremados? Lógicamente, la respuesta es afirmativa, aunque no será posible en todos los casos; dependerá del grado de preservación y de la representatividad de los fragmentos óseos recuperados. Las técnicas de determinación son las habituales en los estudios antropológicos (Olivier, 1960; Ferembach et al., 1979; Gejvall, 1980; Lovejoy et al., 1985; Ortner et al., 1985; Bass, 1987; Suchey et al., 1988), aunque debe tenerse en cuenta que el análisis diagnóstico se realiza sobre materiales deformados por el calor y sometidos a cambios diagenéticos; en otras palabras, el diagnóstico podría estar comprometido en función de las características de cada una de las muestras.

Uno de los problemas básicos a los que se enfrenta la Antropología Física es la determinación sexual de un resto esquelético, especialmente si se trata de un vestigio incompleto o fragmentario. Todo intento forense para identificar a un individuo, o cualquier interés por reconstruir la forma de vida de las poblaciones del pasado, se ve condicionado por la solidez de dicha determinación (Trancho et al, 1997). De aquí la trascendencia metodológica de poder contar con procedimientos objetivos, útiles y sobre todo fiables, capaces de proceder a la identificación sexual en cualquier población de nuestra especie, en especial cuando sólo se cuenta con material arqueológico incompleto. Las técnicas que pueden utilizarse con este propósito son básicamente de dos tipos: morfológicas (basadas en caracteres cualitativos o cuantitativos) y genéticas (ADN). Respecto a las primeras se ha avanzado de forma significativa en España desde mediados de los años 90; en especial en el área de las funciones discriminantes postcraneales y como consecuencia del análisis de muestras de filiación conocida (Robledo et al., 1995; López-Bueis et al., 1995; Trancho et al., 2000; Barrio et al., 2006). Las ecuaciones aportadas por este tipo de estudios permiten mejorar substancialmente los porcentajes de fiabilidad del diagnóstico pericial de antropólogos físicos y forenses, sobre todo cuando se aplican a poblaciones de la Península Ibérica.

En realidad, los caracteres sexuales secundarios que sirven para identificar a uno u otro sexo siguen estando presentes tras la exposición al fuego, el problema es la representatividad de los fragmentos óseos en los que pueda apreciarse su manifestación. Lamentablemente el coxal no suele conservarse, o si lo hace, no siempre se pueden evaluar las zonas que permiten el diagnóstico

sexual. A pesar de todo, los antropólogos físicos conocemos que los varones presentan en promedio cráneos más robustos, con arcos superciliares y bordes orbitarios más fuertes, glabella más prominente, mastoides de mayores dimensiones y regiones nucales con mayores inserciones musculares y por tanto, con protuberancia occipital externa más voluminosa, que las mujeres. Del mismo modo, en los individuos masculinos los cóndilos mandibulares y el mentón están más desarrollados, siendo más robustos los huesos largos, con mayores dimensiones epifisarias y diafisarias.

Esto es lo esperable, pero si aún con esqueletos inhumados, relativamente bien conservados, existe un número de individuos en los que la determinación es complicada y ante la duda los denominamos alofisos, cabe pensar que con restos cremados la dificultad aumente y el número de indeterminaciones sea mayor. Teóricamente, efectuar la asignación sexual dependerá de las regiones anatómicas que puedan valorarse, es decir, del grado de preservación del material recuperado, pero no sólo influye dicho factor, el investigador trabaja con un número reducido de individuos y no suele conocer el grado de dimorfismo de las muestras. Este parámetro varía de unas poblaciones a otras y por tanto, desde el punto de vista técnico, lo lógico es que si se desconoce, aumente el grado de incertidumbre de las inferencias. Puede sugerirse que precisamente en esos casos podrían ser de utilidad los polimorfismos genéticos, pero el análisis del ADN está comprometido en las muestras sometidas al fuego al ser una molécula termolábil y por tanto, resulta muy poco probable recuperarla en los restos cremados, en especial si las temperaturas alcanzadas son tan elevadas como en las piras funerarias (Cattaneo et al., 1999).

Otra alternativa son los análisis mediante caracteres cuantitativos. Podría pensarse que dada la fragmentación y contracción de los restos cremados esta técnica resulta poco útil; sin embargo, algunos autores (ver revisión en Correia, 1997; McKinley, 2000) han discutido ampliamente esta opción metodológica y sugieren que las determinaciones basadas en las dimensiones morfológicas, aún siendo complejas, permiten diagnosticar el sexo con cierta fiabilidad. Probablemente esto se debe a que a temperaturas entre los 600-1000°C la contracción de los huesos del esqueleto es moderada, con tasas que varían entre el 5 y el 12% (Dokládál, 1971). Por tanto, macroscópicamente el hueso además del cambio de color y de la fragmentación sufre a una contracción en sus dimensiones (Susini et al., 1988). Por ejemplo, el diámetro diafisario del radio disminuye 0.7 mm mientras que la epífisis proximal decrece en 1.2 mm (Correia, 1997). El cambio es consecuencia de procesos de recristalización que afectan de forma grave a la estructura mineral y que pueden ser responsables de una reducción del 5 al 13% a temperaturas entre los 800-1000°C y alcanzar el 14-18% en el intervalo 1000-1200°C. Por debajo de los 800°C la merma estimada no supera el 2%. La disminución no solo afecta al tejido óseo, también puede producirse en las piezas dentales ya que a temperaturas elevadas llegan a modificar su tamaño en un 10-15% en promedio (Buikstra et al., 1989; Shipman et al., 1984). La dentina muestra mayor retracción que el esmalte dado su mayor contenido en materia orgánica y agua.

Parece importante recordar aquí que la retracción provocada por el fuego no altera de la misma forma a todas las estructuras del esqueleto y que, por ejemplo, el cráneo, a temperaturas por debajo de los 800°C, tan sólo se ve afectado con una reducción del 1 al 2.2%. Probablemente por esta razón, algunos autores (Wahl et al., 1980; Wahl et al., 2001) eligen con fines diagnósticos el hueso petroso, porción del temporal que suele conservarse con frecuencia en las cremaciones y cuya retracción sólo provoca un error del 10% en las determinaciones. De manera similar, Gejvall (1980) propuso valorar el espesor de la calota craneal, occipital y zona media diafisaria de fémur, húmero y radio, o los diámetros vertical y transversal de la cabeza del húmero; ofreciendo valores tabulados para una muestra de población sueca fallecida antes de 1948. El factor limitante de estas técnicas es que la tasa de retracción depende de la temperatura alcanzada y del tipo de tejido óseo afectado. Dado que la reducción de las dimensiones es mayor en el esponjoso, afectará más a las epifisis, en torno al 12% en la cabeza del fémur (Gruppe et al., 1983), lo que obliga a considerar facto-



res de corrección que minimicen las subestimas y por tanto, eviten que algunos restos masculinos puedan ser interpretados como femeninos.

Por las razones expuestas, considero que las determinaciones sexuales de restos cremados deben tomarse como probables y muy excepcionalmente como seguras. Esta es la misma idea que defiende Gómez Bellard (1996) al indicar que, sólo en aquellos casos en los que se presenten múltiples e inequívocos signos de dimorfismo sexual, podrá alcanzarse un diagnóstico de certeza o de muy alta probabilidad. De alguna forma resulta más útil ampliar el intervalo de indeterminación que asignar un diagnóstico dudoso que lleve a una interpretación pericial desacertada y genere deducciones históricas o forenses falsas.

¿Qué edad tenía al morir? Al estudiar el cadáver de una persona antropólogos y forenses establecemos su edad aparente de muerte, la denominada edad fisiológica, y no siempre corresponde con la cronológica. Esta última depende tan sólo del paso del calendario, de forma que cada trescientos sesenta y cinco días el individuo tiene un año más de vida; sin embargo, la edad fisiológica está condicionada por factores genéticos y ambientales. Fisiológicamente, una persona podría envejecer de forma más o menos rápida en función de su ADN y de las condiciones de salud, alimentación, actividad física, estrés, etc. que rodeen su vida.

Aceptada dicha limitación, debe decirse que la determinación de la edad en restos fetales, infantiles y subadultos quemados suele ser más precisa que en los adultos, igual que sucede en los enterramientos por inhumación. La razón es que las cremaciones también pueden analizarse atendiendo tanto al crecimiento y desarrollo de las piezas dentales, como al grado de sinostosis de los procesos articulares o líneas metafisarias, comparando los resultados obtenidos con los valores tabulares que aparecen en diversos manuales (Scheuer et al., 2000; White et al., 2005). Dado que los individuos subadultos no han finalizado su crecimiento es relativamente sencillo verificar la ausencia de fusión en las líneas metafisarias, o detectar la presencia de piezas dentales deciduales. Son precisamente las características morfológicas de las estructuras dentales las que permiten la identificación y ofrecen información sobre la edad gracias al análisis de la maduración, forma y evolución de corona, raíz o del ápice radicular. Es cierto que en la mayor parte de las ocasiones, la exposición al fuego hace que no se disponga de dientes bien preservados; en efecto, las coronas que emergen a la cavidad oral suelen romperse como consecuencia del calor (Fig. 1). Pero es frecuente que se preserven algunas de las no erupcionadas que se estaban desarrollando en las criptas de maxila y mandíbula o, incluso, que el aparato masticador esté representado por las raíces, áreas del diente protegidas parcialmente por los alveolos. Respecto a la sinostosis craneal indicar que resulta útil examinar cada uno de los fragmentos y valorar el grado de obliteración de cada segmento sutural, atendiendo también al proceso de anastomosis que afecta a edades más tempranas en la cara interna.

Sin embargo, con cierta frecuencia resulta aventurado asignar categorías etarias tan precisas como en las inhumaciones y el investigador sólo puede determinar que los restos pertenecen a un, un subadulto o a un adulto; incluso si detecta algunas lesiones degenerativas articulares podría llegar a interpretar que probablemente no se trata de un adulto joven, pero sin poder precisar más con total seguridad, ya que tampoco sabe con exactitud si la expresión de este tipo de lesión es consecuencia exclusiva de la edad, o depende del tipo de actividad física desarrollada en la población sujeta a estudio.

Como es lógico, estas limitaciones técnicas suponen un problema añadido en la reconstrucción paleodemográfica de las poblaciones que quemaban a sus muertos y más si se tiene en cuenta que para construir las tablas de vida disponemos de muestras de tamaño reducido, en muchas ocasiones desconocemos si existía más de una necrópolis y, además, no solemos contar con restos infantiles. Precisamente, la mortalidad infantil tiene un peso esencial en el cálculo de la esperanza de vida, por lo que una subestima en dicho indicador demográfico, hecho muy habitual en el registro arqueológico, puede afectar de forma sensible a las tablas e interpretación de los resultados. Tradi-

cionalmente se ha indicado que esta cuestión pudiera estar condicionada por la representatividad de las muestras osteológicas, en parte porque los restos infantiles, cremados o no, se preservan peor y por tanto se recuperan e identifican peor. Sin embargo, es evidente que las técnicas de excavación y el interés por los restos esqueléticos inhumados o cremados han mejorado de forma substancial en las últimas décadas. Dicho progreso ha favorecido la obtención de un registro arqueológico más preciso y por tanto, de un mayor número de restos óseos susceptibles de análisis, mejorando así nuestras inferencias. Pero esa no es la única fuente de potencial error a considerar, también deberíamos tener en cuenta la posible existencia de tratamientos sociales diferenciales ante la muerte.

¿Acaso toda la comunidad tenía derecho o recibía sepultura en el mismo área y con el mismo ritual? La respuesta más probable es, no. No sólo porque se aprecian marcadas diferencias en el ajuar funerario, desigualdades que pudieran estar relacionadas con el sexo, edad, nivel social, etc., sino porque incluso el ritual probablemente varía con el tiempo y sólo será más o menos constante cuando el intervalo de utilización de la necrópolis sea relativamente corto. Por ejemplo, en la actualidad disponemos de datos precisos sobre la existencia de lugares de enterramiento de individuos subadultos en los que hasta el 80% de las cremaciones corresponden a fetos, recién nacidos y niños menores de dos años (Ruiz Cabrero, 2007; Aubet, 2009). Se trata de los tofets (Tophet), necrópolis infantiles cuya presencia se ha puesto de manifiesto en distintos lugares del Mediterráneo Central, como Motya (Sicilia), Tharros (Cerdeña), Sousse (Túnez) o el famoso Recinto de Tanit de Salambó en Cartago (Túnez) (Aubet, 2009). Son lugares en los que, según autores clásicos como Clitarco y Diodoro Sículo, se practicaban rituales con sacrificios humanos, de aves y mamíferos (Marín, 1995). De alguna forma su detección arqueológica evoca las ofrendas que aparecen descritas en la Biblia (sacrificio de un carnero en lugar de Isaac, hijo de Abraham), ya que en efecto, en algunos casos se localizan urnas cinerarias cuyo contenido está formado por restos humanos y ovicápridos. Sin embargo, probablemente no todos los enterramientos de los tofets deberían asociarse con rituales de sacrificio. La presencia de fetos en el tercer trimestre de gestación podría estar relacionada con abortos espontáneos o muertes naturales de neonatos (ver revisión en Ruiz Cabrero, 2007). Quizá se tratase de necrópolis infantiles en las que, además de enterrar a los niños muertos prematuramente, se invocase a divinidades a través de libaciones y sacrificios de animales o personas subadultas.

En todo caso, si bien se alude a estos recintos funerarios especiales en las fuentes escritas, a finales de la década pasada aún se afirmaba que no se habían documentado con completa seguridad en Hispania (González Alcaide, 1997). Es verdad que, aunque discutidos, algunos historiadores creen haber detectado restos de sacrificios infantiles en algunas poblaciones fenicio-púnicas de Baleares y la Península Ibérica como Ibiza, Elche o Cádiz. Blázquez (1983) apunta su existencia en Es Cuyram (Ibiza) y Ramos Folqués (1970) afirma haber encontrado evidencias de estos sacrificios en Illici (la actual Elche). En el caso de Puig dels Molins (Ibiza) las tumbas infantiles están situadas a continuación de los enterramientos de adultos. Finalmente, Cádiz ha proporcionado alguna documentación acerca de la existencia de sacrificios infantiles en el ámbito púnico (Corzo, 1989) ya que en las excavaciones de 1980 se encontraron seis enterramientos de niños con fracturas craneales provocadas, al parecer, de forma violenta. Sin embargo, dichos restos infantiles recibieron sepultura en el mismo cementerio que los adultos (Corzo et al., 1987) y por tanto, hablando con propiedad, y al igual que en Puig dels Molins, no puede aceptarse la existencia de tofets con características similares a los mencionados en el párrafo precedente.

Afortunadamente, durante la última década estamos asistiendo al desarrollo en España de la denominada, por algunos autores, Arqueología de la Infancia (Ruiz Bremón et al., 2000; Chapa 2001-2002, 2003; De Miguel 2005, Gusi et al., 2008; Fernández Crespo, 2008). Se trata de investigaciones de extraordinario interés que aportan informaciones muy detalladas sobre la percepción de la niñez en las poblaciones europeas del pasado y en especial en el mundo ibérico. Sin duda, sus

contribuciones permiten entender aspectos esenciales que podrían explicar comportamientos sociales como las inhumaciones infantiles realizadas bajo el suelo de los hábitats en algunas áreas de nuestro país; muy frecuentes en Cataluña, Aragón, Valencia, Murcia, Navarra y País Vasco (Tarradell, 1965; Mata, 1993; Gusi, 1994; Fernández Crespo, 2008). Los esqueletos aparecen en el interior de los poblados, generalmente en el suelo de las propias casas; incluso hasta el siglo pasado en el perímetro exterior, en zonas cubiertas por los aleros. La mayoría de este tipo de enterramientos infantiles son de época ibérica (Turó de Ca n'Oliver; La Serreta, La Escudilla), pero también se documentan en la etapa protoibérica (ver revisión en Blázquez, 2000-01) y vienen a confirmar que no todos los individuos eran enterrados en las necrópolis (VV. AA., 1989).

La escasa representación de inhumaciones infantiles en los espacios funerarios, no significa que no se documenten cremaciones de subadultos en numerosas necrópolis de la Península. Existen neonatos e infantiles en lugares como Los Villares, Cabezo Lucero, El Cigarralejo, entre otros muchos yacimientos; sus restos suelen aparecer enterrados en tumbas compartidas o múltiples como en la necrópolis de Ibiza (Gómez Bellard, 1990). El estudio antropológico demuestra que los infantiles se depositaban en ocasiones en la misma urna que los adultos, mezclados con restos femeninos o masculinos; en otros casos el esqueleto cremado se situó en la misma tumba, pero en una urna independiente, como ocurre en la sepultura 19 de La Serreta (Alcoy) (Gómez Bellard et al., 1996). ¿Qué indica todo esto? Como vemos, lo importante es que la muerte infantil, intencional o no, se puede transformar arqueológicamente en un enterramiento en áreas concretas, sean éstas espacios domésticos, de trabajo, de tránsito o sacros; bien mediante inhumación aislada o gracias a necrópolis relacionadas con el rito de cremación. Por tanto, durante el primer milenio a.C. continuó existiendo una amplia variabilidad en el comportamiento hacia la muerte o hacia el ritual funerario si se prefiere, lo que explica la precaución con la que se deben considerar las pirámides de edad de las necrópolis; ya que muy probablemente no se corresponden con la que debió existir entre la población viva.

### ***Paleopatología y paleodieta: los indicadores de salud y alimentación***

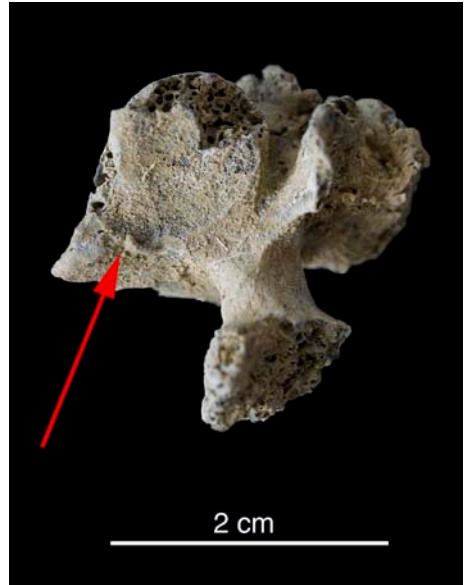
¿Qué otra información podemos aportar mediante el estudio antropológico de las cremaciones? Sin duda, desde el punto de vista judicial y forense son muchos los aspectos que podrían evaluarse, pero en el contexto arqueológico existen al menos dos cuestiones biohistóricas de gran interés: los indicadores de salud y la dieta. Parece evidente que conocer las enfermedades que afectaron a las poblaciones que nos antecedieron y determinar su patrón económico a través de la alimentación, son incógnitas que permiten explicar su capacidad adaptativa al entorno y entender parte de sus patrones de comportamiento social.

Ciertamente, en relación al primer aspecto, los paleopatólogos sólo podemos analizar aquellas enfermedades que dejan huella en el esqueleto y dado que, en general, los restos óseos cremados se preservan en peores condiciones que los inhumados, la información biomédica obtenida será habitualmente menor que la que se logra con restos no sometidos al fuego. Como es lógico, la investigación paleopatológica es factible, pero está condicionada por el grado de preservación del material, en especial porque tanto los huesos como los dientes se encuentran fragmentados, incompletos y deformados. Es esa misma destrucción la que ha provocado que los estudios para establecer el tipo de ingesta se centrasen, casi exclusivamente, en el análisis paleoquímico de elementos traza, ya que en la mayoría de las ocasiones, es imposible evaluar la presencia de isótopos estables como el  $\delta N15$  o el  $\delta C13$  dada la desaparición prácticamente total del colágeno. De la misma forma, tampoco se pueden aplicar técnicas de microscopía para determinar el patrón de microestriación dental debido a la no preservación de las coronas.

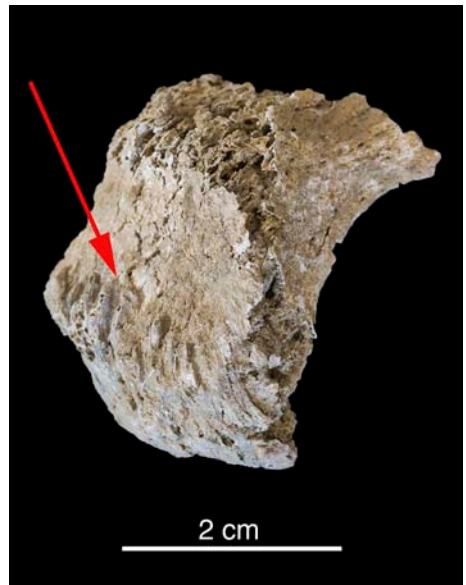
El investigador sabe de antemano que los restos recuperados son sólo una parte del esqueleto del individuo y que tampoco podrá identificar todos los fragmentos. Aún así, numerosas publicaciones científicas demuestran la posibilidad de analizar la presencia de indicadores de salud incluso en los pequeños fragmentos calcinados (Alcázar et al., 1992; De Miguel, 2008). Distintos artí-

culos hacen referencia a enfermedades dentales, DISH (McKinley, 2001), osteoartrosis, osteofitosis vertebral (Reinhard et al., 1994), hiperostosis porótica, cribra orbitalia, incluso enfermedades infecciosas como la lepra (Blau, 2001); pero la desigual distribución espacial y cronológica de las diversas culturas que utilizaron la cremación durante el primer milenio a.C. condiciona el número de estudios paleopatológicos y limita la interpretación general de las lesiones detectadas.

En nuestro país, las enfermedades que con mayor frecuencia aparecen registradas son las lesiones degenerativas articulares y las patologías orales. Entre las primeras sirven de ejemplo la artrosis coxofemoral de Oripipo (Alcázar et al., 1992), las vertebrales de La Albufereta (De Miguel, 2001), La Polera (Ruiz Vélez et al., 2010) y Arjona (Figura 2) o las de la articulación temporomandibular (ATM), columna, hombro y rodilla de Pozo Moro (Alcalá Zamora, 2004). Algunas lesiones orales se reconocen con relativa facilidad dado que suelen conservarse fragmentos de maxila o mandíbula y los alveolos muestran signos de remodelación tras la pérdida del diente, ya sea a consecuencia de caries, paradontolisis o traumatismos. Es el caso de las pérdidas ante mortem de Cerrillo de la Compañía (Trancho et al., 2007), La Polera (Ruiz Vélez et al., 2010); Loma de la Atalaya (De Miguel, 2008), Pozo Moro o La Albufereta. Más improbable es detectar alteraciones que afecten a la corona dental como la hipoplasia del esmalte o las caries, aunque éstas últimas podrían ser registradas cuando se presentan en el cuello del diente. Finalmente, también existen algunas referencias a indicadores como cribra orbitalia (La Albufereta, Pozo Moro), entesopatías (Figura 3), osteítis, sarro o torus palatinos y mandibulares, aunque se trata de alteraciones esqueléticas que aparecen descritas con muy poca frecuencia. Lo interesante de estos resultados es que en las necrópolis de inhumación también son las enfermedades degenerativas articulares y las patologías orales, especialmente la caries, las enfermedades con mayor prevalencia. En cualquier caso, debe entenderse que se trata siempre de subestimadas ya que la incidencia era con toda seguridad mayor a la detectada. Respecto a los estudios de paleodieta debe señalarse que los primeros análisis relacionados con la concentración de elementos traza se realizaron como consecuencia del interés biomédico por el incremento de los niveles de estroncio 90 (Sr90) detectado



**Figura 2.** Vértebra mostrando huellas de enfermedad degenerativa articular incipiente. (Necrópolis ibérica de Arjona. Tumba 1).



**Figura 3.** Entesopatía en el calcáneo asociada a la zona de inserción del tendón de Aquiles. (Necrópolis ibérica de Arjona. Tumba 1).

tras las pruebas nucleares de mediados del siglo XX. Las investigaciones demostraron que el estroncio se incorporaba a la cadena alimenticia a través de las plantas, disminuyendo su concentración según se ascendía por la pirámide trófica mediante un proceso que se conoce con el nombre de fraccionamiento isotópico (Sillen et al. 1982). Los compuestos orgánicos e inorgánicos del suelo son incorporados por las plantas, de forma que en los tejidos vegetales se refleja la concentración de oligoelementos disponibles en el medio. Los animales disponen de mecanismos fisiológicos de eliminación diferencial no sólo para el estroncio, también para otros elementos químicos, especialmente con respecto a iones que entran en competencia con el calcio (Ca). De ese modo, el aparato digestivo y el sistema excretor, encargados del control de la homeostasis de elementos traza como el estroncio (Sr), tienden a retener los iones calcio, de forma que la concentración de estroncio en los tejidos será significativamente menor que la detectada en las plantas. Cada uno de estos iones es utilizado metabólicamente como elemento circulante en distintas reacciones bioquímicas y puede ser depositado como elemento estructural en la matriz esquelética, de forma que el hueso habitualmente también actúa como reservorio. Por ejemplo, más del 99% del estroncio corporal está depositado en el hueso sustituyendo al calcio en la matriz ósea. De lo anterior puede deducirse la existencia de un flujo iónico, de manera que una dieta basada en alimentos vegetales proporcionará una mayor ingestión de ciertos elementos químicos respecto a una alimentación basada en la carne; dicho de otra forma, existe una correlación significativa entre la composición química del hueso y el tipo de alimentación. Esto es lo que permite evaluar las divergencias entre animales herbívoros y carnívoros diferenciando los distintos niveles tróficos.

Para cuantificar la dieta vegetal puede utilizarse el índice Sr/Ca (Fornaciari et al., 1987). Es obvio que los niveles de dicho índice en el hueso dependen inicialmente del estroncio disponible en la base de la pirámide trófica, en el suelo. Este hecho limita la posibilidad de comparación del índice entre yacimientos ya que el valor de cada uno de ellos dependerá de la concentración inicial en estroncio. Para evitarlo se procede a corregir dicha relación respecto al valor observado en el tejido óseo de un herbívoro estricto -el nivel trófico anterior- del propio yacimiento. Este cociente, denominado índice de vegetarianismo corregido (Sr/Ca c), establece el patrón económico-dietético según unos patrones estandarizados (Fornaciari et al., 1987). De forma similar se utiliza el contenido en zinc mediante el índice Zn/Ca, aunque en este caso refiere la ingesta de carne roja.

¿Qué tipo de restos se necesitan para acometer el análisis de paleodieta? Como vemos, técnicamente es preciso disponer de muestras de hueso humano, de herbívoro y de suelo, una cantidad relativamente pequeña, un gramo aproximadamente de cada una de ellas. Las muestras sedimentarias son indispensables porque permiten establecer los niveles de elementos traza en el yacimiento y estimar el grado de diagénesis que afecta a los restos biológicos; el hueso pudo haber cedido o incorporado parte de los iones del terreno con el que estuvo en contacto.

Este procedimiento técnico no es la panacea, no ofrece solución a cualquier muestra analítica. Existe un gran número de factores que pueden incidir en la fiabilidad de las determinaciones; desde oscilaciones en la composición del suelo, pluviosidad o salinidad, hasta variaciones metabólicas relacionadas con la gestación, lactancia, edad, enfermedades o tipo de hueso, pasando por la contaminación diagenética de las muestras. Solucionar cada uno de esos problemas en una necrópolis determinada lleva tiempo en el laboratorio y sobre todo es económicamente costoso. Sin embargo, puede afirmarse que excepto la contaminación, el resto de factores es metodológicamente controlable; o al menos, el investigador puede plantear diseños experimentales que permitan obtener respuestas objetivas desde el punto de vista arqueológico o forense.

Dado que esta revisión se refiere a restos humanos sometidos al fuego, podría pensarse que la cremación condicionará aún más el estudio paleoquímico al modificar de forma substancial la concentración de elementos traza. Sin embargo, investigaciones previas demuestran que la exposición al fuego no produce cambios significativos en la concentración de estroncio, magnesio, cobre o zinc (Subirá et al., 1994). Es cierto que la concentración de calcio se ve ligeramente incrementada

en los restos incinerados, pero esto no supone cambios importantes en la interpretación del tipo de dieta (Herrmann et al., 1988; Subirá et al., 1994). En realidad, estos resultados parecen lógicos ya que si bien las temperaturas de cremación pueden incluso superar los 1000°C, la técnica analítica alcanza los 600°C y parece razonable asumir que los tipos de respuesta química de la hidroxiapatita sean similares. Aún así, un aspecto a destacar es que el hueso cremado resulta mucho más resistente a la disolución ácida que el hueso no sometido al fuego; probablemente dicha diferencia esté relacionada con los cambios estructurales que el calor genera en la arquitectura mineral del tejido esquelético.

En los últimos quince años nuestro equipo ha estimado el tipo de alimentación de una decena de poblaciones sometidas a cremación: Numancia, El Mercadillo, Cerrillo de la Compañía, El Molón, Palomar del Pintado; Castellones de Céal, La Polera, Villanueva de Teba, Herrería o la Dama de Baza son nombres de yacimientos o muestras asociados a estos estudios. Como es lógico, resulta imposible abordar aquí cada uno de ellos, pero puede ser útil exponer un par de ejemplos para entender la información que aporta el análisis de elementos traza aplicado a unos restos óseos que técnicamente sólo precisan alcanzar un gramo de peso de tejido compacto.

En la necrópolis celtibérica de Numancia se evaluaron sesenta y tres conjuntos arqueológicos que contenían restos óseos humanos. Todos ellos aparecieron depositados directamente en el suelo, y aunque estaban cremados en mayor o menor grado, no presentaban cenizas asociadas. El peso medio de dicho material alcanzó los  $4.88 \pm 7.65$  g, con un rango de variación que pudo establecerse entre 0.1 y 41 g. El 90% de las muestras analizadas tenían un peso inferior a nueve gramos; existiendo sólo dos tumbas por encima de los veinticinco. Estas cifras permiten hacerse una idea del volumen óseo conservado. A pesar de todo, los análisis de elementos traza sobre veintitrés muestras humanas demostraron que se trataba de una población con un patrón alimenticio asociado claramente a una economía agrícola esencialmente vegetariana, con ingesta pobre en proteínas animales. Su dieta estaba basada en los alimentos vegetales, cereales, bellotas, tubérculos, bayas y legumbres (Jimeno et al., 1996; Trancho et al., 2004). Los datos analíticos sugerían que el aporte de proteínas basadas en la carne roja era pobre, indicando que la población no centraba su alimentación en la cabaña ganadera disponible según las fuentes clásicas. Estas conclusiones se vieron corroboradas años después al demostrarse la funcionalidad de los molinos rotatorios de Numancia, ya que a partir del depósito de silicofitolitos y almidones (Sanz et al., 1999) sobresalía el número de elementos culturales dedicados al procesado de la bellota.

En la necrópolis de la Edad del Hierro (s. V a.C.) de La Polera (Ubierna, Burgos), se identificaron restos cremados de un total de cuarenta y tres individuos que fueron depositados en cuarenta y un conjuntos funerarios. Desde el punto de vista paleoquímico se analizaron dieciséis muestras humanas que permitieron clasificar a la población como una sociedad de economía mixta con una alimentación pobre en carne roja (Ruiz Vélez et al., 2010). En este estudio se detectaron dos cuestiones interesantes; una parte de la población incorporó en su dieta el pescado y la leche, y aunque no pudieron demostrarse diferencias etarias o sexuales respecto a la ingesta de lácteos, sí se detectó que el 75% de las muestras analizadas que mostraron mayor consumo, eran femeninas. El otro aspecto a destacar está relacionado con una correlación positiva entre el aporte de cereales y las dimensiones del túmulo; de forma que los individuos enterrados en tumbas de pequeño tamaño tienden a consumir menos cereales que los depositados en las de tamaño mediano.

Ejemplos como los anteriores demuestran que el análisis de elementos traza es una técnica que sirve para establecer el patrón de subsistencia de las poblaciones antiguas y responder a cuestiones específicas sobre la adaptación biológica y cultural de los grupos humanos que nos antecedieron. Afortunadamente, durante las últimas décadas el estudio paleoquímico de las estructuras esqueléticas ha permitido acceder a información relevante sobre la composición molecular del individuo, poniendo de manifiesto desde la simple presencia de ciertos oligoelementos en los restos cremados, a la caracterización del ADN preservado en la cámara pulpar de los individuos inhumados; de

algún modo, se dispone de herramientas que permiten conocer aspectos biohistóricos como el patrón socioeconómico, la alimentación y los genes.

Permítaseme finalizar estas líneas con unas ideas que expresaba al analizar los restos de la Dama de Baza (Trancho et al., 2010). Hoy vivimos en una sociedad en la que afortunadamente además de atraer los aspectos estéticos del contenedor, la urna que se muestra en los museos, interesa el análisis del contenido biológico del enterramiento, los restos óseos del propio protagonista que motivó la construcción de dicha evidencia material. Felizmente, se ha producido una evolución científica y sociocultural al descubrir que esos pequeños restos quemados, que hasta hace poco no se estudiaban porque parecían inútiles, pueden aportar información científica esencial sobre la forma de vida, los indicadores de salud y el patrón alimenticio de sociedades que los recogieron deliberadamente y los depositaron en lugares específicos hace miles de años.

### Bibliografía

- ABAD CASAL L. y SALA SELLES L. (1991) Las necrópolis ibéricas del área del Levante. En: *Las Necrópolis. Congreso de Arqueología Ibérica*. Blánquez J. y Antona V. (Coord.). Madrid.
- ALCALÁ ZAMORA L. (2004) *La necrópolis ibérica de Pozo Moro*. Real Academia de la Historia. Madrid.
- ALCÁZAR J. y MANTERO A. (1992) La Antropología Física aplicada a las incineraciones humanas. La tumba romana de Orippe, Sevilla. *SPAL Revista de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla* 1: 345-352.
- ALIAGA R. (2008) El mundo funerario calcolítico de la Región de Madrid. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología* 34: 23-39.
- ALMAGRO GORBEA M. (2007) *La necrópolis de Medellín. I La excavación y sus hallazgos*. Real Academia de la Historia. Madrid.
- ALMAGRO GORBEA M. (2008) *La necrópolis de Medellín. II Estudio de los hallazgos*. Real Academia de la Historia. Madrid.
- ALMAGRO GORBEA M. (2009) *La necrópolis de Medellín. III Estudios analíticos, IV Interpretación de la necrópolis, V El marco histórico de Medellín-Conisturgi*. Real Academia de la Historia. Madrid.
- ARMENDARIZ J. e IRIGARAY S. (1994) *La arquitectura de la muerte. El hipogeo de Longar (Viana, Navarra), un sepulcro colectivo del 2500 a.C.* Centro de Estudios Tierra Estella. Navarra. Guía de Exposición.
- AUBET M<sup>a</sup>. E. (1983) Los enterramientos bajo túmulo de Setefilla (Sevilla). *Huelva Arqueológica* 6: 49-70.
- AUBET M<sup>a</sup>. E. (2009) *Tiro y las colonias fenicias de Occidente*. Ed. Bellaterra. 3<sup>a</sup> Edición. Barcelona.
- AUBET M<sup>a</sup>. E., NÚÑEZ F. J. y TRELISÓ, L. (1999) The Phoenician cemetery of Tyre al-Bass. *Bulletin d'Archéologie et d'Architecture Libanaises* 3: 267-294.
- BABY, R.S. (1954) Hope well cremation practices. *Papers in Archaeology* 1. The Ohio Historical Society.
- BARRIO P. A., TRANCHO G. J. y SÁNCHEZ J. A. (2006) Metacarpal sexual determination in a Spanish population. *Journal Forensic Sciences* 51(5): 990-995.
- BASS W. M. (1987) *Human osteology. A laboratory and field manual*. Missouri Archeological Society. Columbia.
- BASS W. M. y JANTZ R. L. (2004) Cremation weights in East Tennessee. *Journal Forensic Sciences* 49(5): 901-904.
- BINFORD L. R. (1963) An analysis of cremations from Three Michigan sites. *Wisconsin Archeologist* 44: 98-110.
- BINFORD L. R. (1972) *An archaeological perspective*. Seminar Press. New York & London.
- BLÁNQUEZ PÉREZ J. (1990) *La formación del mundo ibérico en el sureste de la Meseta. Estudio arqueológico de las necrópolis ibéricas de la provincia de Albacete*. Instituto de Estudios Albacetenses. Albacete.
- BLÁNQUEZ PÉREZ J. (2001) El paisaje funerario ibérico: propuestas renovadas de estudio. En: *Arqueología funeraria: las necrópolis de incineración*: 91-139. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- BLASCO C., CHAMÓN J. y BARRIO J. (2009) Las primeras necrópolis de incineración en tierras de Madrid. En: *Segundo Simposio Audema. El primer milenio a.C. en la meseta central. De la longhouse al oppidum*: 38-61. Madrid.
- BLASCO C., DELIBES G., BAENA J., LIESAU C. y RÍOS P. (2007) El poblado calcolítico de Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid): un escenario favorable para el estudio de la incidencia campaniforme en el interior peninsular. *Trabajos de Prehistoria* 64(1): 151-163.
- BLAU S. (2001) Limited yet informative: pathological alterations observed on human skeletal remains from third and second millennium BC collective burials in the United Arab Emirates. *International Journal Osteoarchaeology* 11: 173 - 205.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ J. M. (1983) *Primitivas religiones ibéricas II. Religiones Prerromanas*. Ediciones Cristiandad. Madrid

- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ J. M. (1999) *Mitos, dioses, héroes en el mediterráneo antiguo*. Real Academia de la Historia. Tomo 15. Madrid.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ J. M. (2000-01) Nuevas aportaciones a la religiosidad ibérica. *Lucentum* XIX-XX: 149-181.
- BOHNERT M., ROST T. y POLLAK S. (1998) The degree of destruction of human bodies in relation to the duration of the fire. *Forensic Science International* 95:11-21.
- BUIKSTRA J. E. y GOLDSTEIN L. (1973) *The Perrins Ledge Crematory*. Reports of Investigations N° 28. Springfield. Illinois State Museum.
- BUIKSTRA J. y Swegle M. (1989) Bone Modification due to burning: experimental evidence. En: *Bone Modification*: 247-257. Center of the Study of the First Americans. University of Maine. Orono
- CÁMARA J. A. (2001) *El ritual funerario en la Prehistoria reciente en el Sur de la Península Ibérica*. BAR International Series 913. Oxford.
- CAMPILLO D. (1982) Estudi de les restes humanes de la tomba. En: *Les troballes funeràries d'època ibèrica arcaica de la Granja Soley (Santa Perpètua de Mogoda, Vallès Occidental, Barcelona)* *Ampurias* 44: 71-103.
- CASTAÑO AGUILAR J. M. (2009) Intervención arqueológica en la necrópolis iberorromana de Acinipo. Ronda Arqueología. <http://www.laserrania.net/?p=803>.
- CATTANEO C., DIMARTINO S., SCALI S., CRAIG O.E., GRANDI M. y SOKOL R. J. (1999) Determining the human origin of fragments of burnt bone: a comparative study of histological, immunological and DNA techniques. *Forensic Science International* 102: 181-191.
- CERDEÑO M. L. y GARCÍA HUERTA R. (2001). Las necrópolis cetibéricas: nuevas perspectivas de estudio. En: *Arqueología funeraria: las necrópolis de incineración*: 141-190. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- CERDEÑO M. L., GARCÍA HUERTA R. y DE PAZ M. (1981) La necrópolis de Molina de Aragón (Guadalajara). Campos de urnas en el Este de la meseta. Wad-al-Hayara. *Revista de Estudios de Guadalajara* 8: 9-84.
- CORREIA P. M. M. (1997) Fire modification of bone: a review from the literature. En: *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains*: 275 - 294. CRC Press.
- CORZO R. (1989) Los sacrificios infantiles en Cádiz. Inhumaciones infantiles en el ámbito mediterráneo español (siglos VII a.E. al II d.E.). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense* 14: 239-246.
- CORZO R. y FERREIRO M. (1987) Sacrificios humanos en el Cádiz antiguo. En: *Actas del II Congreso Andaluz de Estudios Clásicos* Vol. II: 57-61. Antequera-Málaga, 24-25 mayo de 1984. Málaga. Universidad de Málaga.
- CHAPA T. (1991) La arqueología de la muerte: Planteamientos, problemas y resultados. Fons Mellaria. *Seminario Arqueología de la Muerte: Metodología y perspectivas actuales*. Córdoba. 23-27.
- CHAPA T. (2001-2002) La infancia en el mundo funerario ibérico a través de la necrópolis de El Cigarralero (Mula, Murcia). *An. Murcia* 16(1):159-170.
- CHAPA T. (2003). La percepción de la infancia en el mundo ibérico. *Trabajos de Prehistoria* 60(1): 115- 138.
- CHAPA T., PEREIRA SIESO J., MADRIGAL A. y MAYORAL V. (1998). *La necrópolis ibérica de los Castellones de Céal (Hinojares, Jaén)*. Sevilla.
- CLAUSELL CANTAVELLA G. (1999) La incineración 20 de la necrópolis del Torrelló del Boverot (Almazora, Castellón). *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló* 20: 115-128.
- DAVID B. (1990) How was this bone burnt? En: *Problem Solving in Taphonomy: Archaeological and Palaeontological Studies from Europe, Africa and Oceania, Tempus, Archaeology and Material Culture Studies in Anthropology*. Vol. 2: 65-79. University of Queensland. Australia.
- DEAMOS M. B. (2001) La cremación en las necrópolis tartésicas. En: *Arqueología funeraria: las necrópolis de incineración*: 37-78. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- DEHAAN J. D. (2002) *Kirk's Fire Investigation*, 5th ed. Brady Publishing. Upper Saddle River, New Jersey.
- DE MIGUEL Mª P. (2001) Estudio paleopatológico de las cremaciones procedentes de la necrópolis ibérica de La Albufereta (Alicante). En: *Sistematización metodológica en Paleopatología*: 72-79. Jaén.
- DE MIGUEL Mª P. (2005) Muertes y ritos. Aportes desde la osteoarqueología. En: *La Contestania Ibérica. Treinta años después*: 325-336. L. Abad, F. Sala y I. Grau (eds.). Universidad de Alicante.
- DE MIGUEL Mª P. (2008) Estudio antropológico y paleopatológico. En: *Qurénima. El Bronce final del sureste de la Península Ibérica*: 545-573. Real Academia de la Historia. Madrid.
- DIRKMAAT D. C. y ADOVASIO J. (1997) The role of archaeology in the recovery and interpretation of human remains. En: *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains* (W.D. Haglund and M.H. Sorg, eds.), pp. 39-64. CRC Press, Boca Raton.
- DOKLÁDAL M. (1971) A further contribution to the morphology of burned bones. En: *Proceedings of the Anthropological Congress Dedicated to Ales Hrdlicka*: 561-568. Czechoslovak Academy of Sciences. Prague.
- DORO GARETO T., MASALI M. y PORRO M. (1993) Lo studio antropologico dei materiali incinerati. En: *I resti umani nello scavo archeologico*. Ed Bulzoni. Italia.
- DUDAY H. (1990) L'étude anthropologique des sépultures à incinération. *Les nouvelles de l'Archéologie* 40: 27.
- DUDAY H. (2006) La cremazione. En: *Lezioni di Archeotanatologia. Archeologia funeraria e Antropologia di campo*. Programa Europeo Cultura 2000. Roma: 213-228.
- DUDAY H., COURTAUD P., CRUBEZY E., SELIER P. y TILLIER A. M. (1990) L'Anthropologie «de terrain»: reconnaissance et interprétation des gestes funéraires.



- Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 2(3-4): 29-50.
- ETXEBERRÍA F. (1994) Aspectos macroscópicos del hueso sometido al fuego. Revisión de las cremaciones descritas en el País Vasco desde la Arqueología. *Munibe* 46: 111-116.
- FARO CARBALLA J. A. y UNZU URMENETA M. (2006) La necrópolis de la Edad del Hierro de El Castillo (Castejón, Navarra). Primeras valoraciones: campañas 2000-2002. *Complutum* 17: 145-166.
- FEREMBACH D., SCHWIDETZKY I. y STLOUKAL M. (1979) Recommendations pour déterminer l'age et le sexe sur le squelette. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 6: 7-45.
- FERNÁNDEZ CRESPO T. (2008) Los enterramientos infantiles en contextos domésticos en la Cuenca Alta/Media del Ebro: a propósito de la inhumación del despoblado altomedieval de Aistra (Álava). *Munibe* 59: 199-217.
- FERNÁNDEZ JALVO Y. y PERALES PIQUER C. (1990) Análisis macroscópico de huesos quemados experimentalmente. *Reunión de Tafonomía y Fosilización*. Madrid: 105-114.
- FORNACIARI G. y MALLEGNI F. (1987) Palaenutritional studies on skeletal remains of ancient populations from the Mediterranean area: an attempt to interpretation. *Anthrop. Anz.* 45(4): 361-370.
- GARCÍA-GELABERT M. P. (1988) *La necrópolis del Estacar de Robarinas, Jaén: ritos y creencias*. Tesis Doctoral. Madrid.
- GARCÍA MATAMALA B. (2002) Enterramientos con urnas de tradición indígena en Córdoba. En: *Espacios y usos funerarios en el Occidente romano: actas del Congreso Internacional*. Vol. 2: 201-224. Córdoba.
- GEJVALL N. G. (1980) Cremaciones. En: *Ciencia en Arqueología*. 482-493. Fondo de Cultura Económica. Madrid. (Traducción al castellano de la obra publicada en inglés en 1963).
- GÓMEZ BELLARD C. (1990) La Colonización fenicia de la Isla de Ibiza. *Excavaciones Arqueológicas en España*: Vol. 157. Ministerio de Cultura. Madrid.
- GÓMEZ BELLARD F. (1985) Estudio antropológico de algunas incineraciones púnicas del Puig des Molins. Ibiza. *Saguntum* 19: 141-151.
- GÓMEZ BELLARD F. (1996) Análisis antropológico de las cremaciones. *Complutum Extra* 6(II): 55-64.
- GÓMEZ BELLARD F. y DE MIGUEL M<sup>a</sup> P. (1996) Aproximación al estudio de una cremación perinatal de la necrópolis ibérica de La Serreta (Alcoy-Cocentaina-Penaguila. Alicante). En: *Salud, enfermedad y muerte en el pasado. Consecuencias biológicas del estrés y la patología* 281- 285. Fundación Uriach. Barcelona.
- GONZÁLEZ ALCAIDE J. (1997) Simbología de la Diosa Tanit en representaciones cerámicas ibéricas. *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló* 18: 329-343.
- GONZÁLEZ DE CANALES F., SERRANO L. y Llompart J. (2004) *El emporio fenicio precolonial de Huelva (ca. 904-770 ANE)*. Ed. Biblioteca Nueva. Madrid.
- GRUPPE G. y HERRMANN B. (1983) Über das Schrumpungsverhalten Experimentell Verbrannter Spongioser Knochenam Beispiel des Caput Femoris. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie* 74(2): 121-127.
- GUSI JENER F. (1994) El templo ibérico y los recintos necrolátricos infantiles de La Escudilla (Zucaina, Castellón). *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló* 16: 107-114.
- GUSI JENER F. y MURIEL ORTIZ S. (2008) Panorama actual de la investigación de las inhumaciones infantiles en la protohistoria del sudoeste mediterráneo europeo. En: *Nasciturus, infans, puerulus vobis terra: la muerte en la infancia*: 257-330. Diputación de Castellón. Servicio de Investigaciones Arqueológicas y Prehistóricas. Castellón.
- HERRMANN B. y GRUPE G. (1988) Trace element content in prehistoric cremated human remains. En: *Trace elements in environmental history*: 91-101. G. Grupe y B. Hermann (Eds). Springer-Verlag.
- HOLCK P. (1986) *Cremated bones. A medical-anthropological study of an archaeological material on cremation burials*. Antropologiske Skrifter 1. Anatomisk Institutt Universitetet i Oslo.
- HOLCK P. (1996) *Cremated Bones*. Oslo Anatomical Institute, University of Oslo.
- HOLDEN J. L., PHAKEY P. P. y CLEMENT J. G. (1995) Scanning electron microscope observations of incinerated human femoral bone: a case study. *Forensic Science International* 74: 17-28.
- JIMENO A., DE LA TORRE J. I., BERZOSA R. y MARTÍNEZ J. P. (2004) La necrópolis celtibérica de Numancia. *Memorias. Arqueología en Castilla y León* 12.
- JIMENO A., TRANCHO G.J., MORALES F., ROBLEDO B. y LÓPEZ-BUEIS I. (1996): Ritual y dieta alimenticia: La necrópolis celtibérica de Numancia. *Arqueología en Castilla y León* 6: 31-44.
- KROGMAN W. M. (1943a) Role of the physical anthropologist in the identification of human skeletal remains, Part I. *FBI Law Enforcement Bulletin* 12(4): 17-40.
- KROGMAN W. M. (1943b) Role of the physical anthropologist in the identification of human skeletal remains, Part II. *FBI Law Enforcement Bulletin* 12(5): 12-28.
- KURZAWSKI V., BOUVILLE C. y TOTOYAN C. (1987) Fouille d'un ensemble de sépultures à crémation à Martigues (Bouches-du-Rhône). En: *Anthropologie Physique et Archeologie. Méthodes d'étude des sépultures*. Ed. CNRS. Paris.
- LILLO P. A. (2001-2002) Notas acerca de la incineración. *Anales de Prehistoria y Arqueología* 16-17: 127-146.
- LOMBA J., LÓPEZ MARTÍNEZ M., RAMOS F. y AVILÉS A. (2009) El enterramiento múltiple, calcolítico, de Camino del Molino (Caravaca, Murcia). Metodología y primeros resultados de un yacimiento excepcional. *Trabajos de Prehistoria* 66(2): 143-160.

- LÓPEZ-BUEIS I., ROBLEDO B., ROSELLÓ J. y TRAN-CHO G.J. (1995) Funciones discriminantes para la determinación sexual de la tibia en una serie española de sexo y edad conocidos. En: *Avances en Antropología Ecológica y Genética*: 51-58. Universidad de Zaragoza.
- LÓPEZ-CACHERO F. J. (2005) *La necrópolis de Can Piteu-Can Roqueta (Sabadell) en el contexto del Bronce Final y la primera Edad del Hierro en el Vallès: estudio de los materiales cerámicos*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- LORRIO A. J. (2005) *Los celíberos*. Universidad de Alicante.
- LORRIO A. J. y MONTERO I. (2004) Reutilización de sepulcros colectivos en el sureste de la Península Ibérica: la colección Siret. *Trabajos de Prehistoria* 61(1): 99-116.
- LOVEJOY C. O., RICHARD S. M., ROBERT P. M. y BARTON T. J. (1985) Multifactorial determination of skeletal age at death: a method and blind tests of its accuracy. *American Journal of Physical Anthropology* 68: 1-14.
- MARÍN CEBALLOS M.C. (1995) El ritual del tofet: ¿Sacrificio infantil o ritual iniciático? *Treballs del Museu Arqueologic d'Eivissa e Formentera* 35: 55-66.
- MÁRQUEZ ROMERO J. E. (2001) De los "campos de silos" a los "agujeros negros": sobre pozos, depósitos y zanjas en la prehistoria reciente del sur de la Península Ibérica. SPAL: *Revista de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla* 10: 207-220.
- MARTÍNEZ CABALLERO, S. y ALDECOA RUIZ, A. I. (2005) *Aproximación a la minería y metalurgia celtibérica a través de la necrópolis celtibérica de Carratiermes*. I Congreso Internacional de Paleosiderurgia. San Sebastián. [http://www.tiermes.net/articulo/115\\_52\\_la%20necropolis%20de%20carratiermes.pdf](http://www.tiermes.net/articulo/115_52_la%20necropolis%20de%20carratiermes.pdf)
- MATA C. (1993) Aproximación al estudio de las necrópolis ibéricas valencianas. En: *Homenatge a Miquel Tarradell*: 429-448. Ed. Curriel. Barcelona.
- MCKINLEY J. I. (1994) Bone fragment size in British cremation burials and its implications for pyre technology and ritual. *Journal Archaeological Science* 21: 339-342.
- MCKINLEY J. I. (2000) The analysis of cremated bone. En: *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science*: 403-422. Greenwich Medical Media. London.
- MCKINLEY J. I. (2001) Cremated bone. En: *Handbook of Archaeological Sciences*: 281-292. John Wiley & Sons. New York.
- MEDEROS A. (1996) La cronología absoluta de Andalucía occidental durante la prehistoria reciente (6100-850 a.C.). *Revista de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla* 5: 45-86.
- MERBS C. F. (1967) Cremated human remains from Point of Pines, Arizona: a new approach. *American Antiquity* 32(4): 498-506.
- MORÁN M., GONZÁLEZ J. R. y PRADA A. (2002) Una sepultura en cista de la Vall de Miarnau (Llardecans, Lérida). *XXVII Congreso Nacional de Arqueología* (Huesca, 2003) *Bolskan* 19: 37-51.
- MURAD T.A. (1998) The growing popularity of cremation versus inhumation: some forensic implications En: *Forensic Osteology: Advances in the Identification of Human Remains*: 86-105. 2nd Edition. Charles C. Thomas, Springfield.
- NÚÑEZ E. y QUESADA F. (2000) Una sepultura con armas de baja época ibérica (o época romana republicana) en la necrópolis del Cerro de las Balas (Écija, Sevilla). *Gladius XX* 1: 191-220.
- OLIVIER G. (1960) *Pratique Anthropologique*. Vigot Frères Eds. París.
- ORTNER D. J. y PUTSCHAR W. G. (1985) *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Smithsonian Institution Press Ed. Washington.
- PELLICER M. (2007) La necrópolis Laurita (Almuñecar, Granada) en el contexto de la colonización fenicia. *Cuadernos de Arqueología Mediterránea* 15: 1-192.
- PEREIRA SIESO J. (1989) Nuevos datos para la valoración del hinterland tartésico. El enterramiento de la Casa del Carpio (Belvis de la Jara, Toledo). En: *Tartessos: Arqueología Protohistórica del Bajo Guadalquivir*: 395-409. Ed. M. E. Aubet. Sabadell, Barcelona.
- PEREIRA SIESO J. (2001) El registro arqueológico de las cremaciones: una fuente para la reconstrucción del ritual funerario. En: *Arqueología funeraria: las necrópolis de incineración*: 11-36. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- PEREIRA SIESO J., CHAPA T y MAYORAL V. (2007). Las sociedades de la Edad del Hierro peninsular y su relación con los procesos de salud, enfermedad y muerte. En: *Enfermedad, muerte y cultura en las sociedades del pasado*. Vol. 1: 65-90. Fundación Academia Europea de Yuste. Cáceres.
- PINGEL V. (2002) Sobre las muestras radiocarbónicas procedentes de los yacimientos fenicio-púnicos del tramo inferior del río Vélez junto a Torre del Mar (Prov. de Málaga). En: *Toscanos y Alarcón, El asentamiento fenicio en la desembocadura del río Vélez. Excavaciones de 1967-1984. Cuadernos de Arqueología Mediterránea* 8: 245-252.
- PINGEL V. (2006) Comentarios a las dataciones por radiocarbono del Morro de Mezquitilla. En: *Morro de Mezquitilla: el asentamiento fenicio-púnico en la desembocadura del río Algarrobo. Anejos de la revista Mainake* 1: 147-151.
- POLO M. y GARCÍA PRÓSPER E. (2007) Propuesta de recogida de datos bioantropológicos en los estudios de cremaciones romanas. En: *Enfermedad, muerte y cultura en las sociedades del pasado*. Vol. 1: 221-230. Fundación Academia Europea de Yuste. Cáceres.
- PRESEDO F. (1982) La necrópolis de Baza. *Excavaciones Arqueológicas en España*: Vol. 119. Ministerio de Cultura. Madrid.
- RAMOS FOLQUÉS A. (1970) Religiones y cultos antiguos en Elche. *Revista del Instituto de Estudios Alicantinos* II(3): 7-21.

- RAMOS SAINZ, M<sup>a</sup> L. (1991) El ritual funerario en la necrópolis fenicias de la Península Ibérica. En: *I-IV Jornadas de Arqueología fenicio-púnica (Ibiza-1986-89)*: 253-259. Museu Arqueològic d'Eivissa.
- REINHARD K.J. y FINK T.M. (1994) Cremation in South-western North America: aspects of taphonomy that affect pathological analysis. *Journal Archaeological Sciences* 21: 597 – 605.
- REVERTE COMA J. M. (1985) Creaciones prehistóricas en España. *Anales de la Escuela de Medicina Legal de la Universidad Complutense de Madrid* 1: 129-151.
- REVERTE COMA J. M. (1986) Informe antropológico y paleopatológico de los restos cremados de la Dama de Baza. En: *Coloquio sobre el Puteal de la Moncloa*: 187-192. Ministerio de Cultura. Madrid.
- REVERTE COMA J. M. (1990) Posibilidad de estudio antropológico y paleopatológico de las cremaciones. En: *Necrópolis celtibéricas. II Simposium sobre Celtiberos*: 329-335. Zaragoza.
- REVERTE COMA J. M. (1996) Estudio de las cremaciones. En: *Actas del IIº Congreso Nacional de Paleopatología*: 31-39. Ed. Asociación Española de Paleopatología. Valencia.
- ROBLEDO B., JORI J. y TRANCHO G. J. (1999a) *Caracterización biomorfológica y estado de salud de dos poblaciones prehistóricas de El Cerro de la Cabeza (Avila)*. Informe Junta de Castilla León. UCM.
- ROBLEDO B., LÓPEZ-BUEIS I., DEL RÍO P. y TRANCHO G. J. (1995) Determinación sexual del coxal mediante funciones discriminantes. Análisis de una serie española de sexo y edad conocidos. En: *Avances en Antropología Ecológica y Genética*: 105-112. Universidad de Zaragoza.
- ROBLEDO B. y TRANCHO G.J. (1999b) Análisis antropológico de la incineración del yacimiento de Sierra de Santa Cruz (Cáceres). En: *Los orígenes de Lusitania: el I milenio a.C. en la Alta Extremadura*: 299-300. Real Academia de la Historia. Madrid.
- RODERO A. (2001) El ritual funerario en las necrópolis coloniales andaluzas. En: *Arqueología funeraria: las necrópolis de incineración*: 79-90. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- RODERO A., PEREA A., CHAPA T., PEREIRA SIESO J. MADRIGAL A. y PÉREZ-DIE M.C. (1996) La necrópolis de Villaricos. *Complutum Extra* 6(I): 373-383.
- RUIZ M. y PRETEL A. (1996) Estado actual de la investigación sobre patología y antropología ibéricas. En: *Salud, enfermedad y muerte en el pasado. Consecuencias biológicas del estrés y la patología* 337-353. Fundación Uriach. Barcelona.
- RUIZ BREMÓN M. y SAN NICOLÁS M.<sup>a</sup> P. (2000) *Arqueología y Antropología ibéricas*. UNED. Madrid.
- RUIZ CABRERO J. A. (2007) El sacrificio Molk entre los fenicios-púnicos: cuestiones demográficas y ecológicas. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- RUIZ VÉLEZ I., ABASOLO J. A., TRANCHO G. J., ROBLEDO B., RODRÍGUEZ A., CASTILLO B. y NEGRO M. (2010) *La Necrópolis Tumular de La Polera en Ubierna (Burgos)*. Memorias 18. Arqueología en Castilla y León. Valladolid.
- RUIZ ZAPATERO G. y LORRIO A. (1995) La muerte en el norte peninsular durante el primer milenio a.C. En: *Arqueología da morte: arqueología da morte na Península Ibérica desde as Orixes ata o Medievo*: 223-248. Ed. Concello Xinzó de Limia.
- SALA SELLÉS F. y HERNÁNDEZ ALCARÁZ F. (1998) La necrópolis de El Puntal (Salinas, Alicante): aspectos funerarios ibéricos del siglo IV aC en el corredor del Vinalopó. *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló* 19: 221-266.
- SANTONJA ALONSO M. (1985) Necrópolis de El Cigarralejo, Mula (Murcia). Estudio osteológico y paleopatológico (primera parte). *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología* 21:46-57.
- SANTONJA ALONSO M. (1986) Necrópolis Ibérica de El Cigarralejo, Mula (Murcia). Estudio anatómico y métrico (I). *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología* 22:28-36.
- SANTONJA ALONSO M. (1993) Necrópolis ibérica de El Cigarralejo. Estudio osteológico (comparado con los ajuares). En: *Espacio, Tiempo y Forma*. Serie II, Historia Antigua Vol. 6: 297-348.
- SANZ A., BENITO J. P., JIMENO A., CHECA A. y JOANTRESSERRAS J. (1999) Molienda y economía doméstica en Numancia. En: *Economía. Simposio sobre Celtiberos* 4: 63-68. Ed. Institución Fernando el Católico.
- SCHEUER L. y BLACK S. (2000) *Developmental juvenile osteology*. Elsevier Academic Press.
- SHIPMAN P., FOSTER G. y SCHOENINGER M. (1984) Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science* 11(4): 307-325.
- SILLEN A. y KAVANAGH M. (1982) Strontium and paleodietary research: a review. *Yearbook Physical Anthropology* 25: 67-90.
- SPAETH B. S. (1996) *The roman goddess Ceres*. University of Texas Press. Austin.
- SUBIRÁ M. E. y MALGOSA A. (1994) Incineración e inhumación en el estudio de elementos traza. En: *Biología de las poblaciones humanas: problemas metodológicos e interpretación ecológica*: 89-97. Universidad Autónoma de Madrid.
- SUCHEY J.M., BROOKS S.T. y KATZ D. (1988) *Instructions for use of the Suchey-Brooks system for age determination of the female os pubis*. Instructional materials accompanying female pubic symphyseal models of Suchey-Brooks system. Diane France. Colorado. USA.
- SUSINI A., BAUD C. A. y TOCHON-DANGUY H.J. (1988) Identification d'un traitement thermique des os Préhistoriques humains. En: *Actes des 3èmes Journées Anthropologiques. Notes et Monographies Techniques* Vol. 24: 43-67. Paris. CNRS.

- SUSINI A. y SIMON C. (1985) Identification du traitement thermique des os incinérés. En: *Méthodes d'étude des sépultures. Comptes rendus de la table ronde de la RCP* (742; 11-12 mai 1985; Saint-Germain-en-Laye). Paris. CNRS.
- TARRADELL M. (1965) Enterramientos infantiles en el interior de habitaciones ibéricas. *Pirenae* 1: 174-175.
- THURMAN M. D. y WILLMORE L. J. (1981) A replicative cremation experiment. *North Am. Archaeol.* 2(4): 275-283.
- TOLEDO A. (1990) *La utilització de les coves des del calcolític fins al bronze final al NE de Catalunya (2.200-650 aC.)*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- TORRES M (1999) *Sociedad y mundo funerario en Tartessos*. Real Academia de la Historia. Madrid.
- TRANCHO G. J., LOPEZ-BUEIS I., ROBLEDO B. y SÁNCHEZ J. A. (1997) Sexual determination of the femur using discriminant functions. Analysis of a Spanish population of known sex and age. *Journal Forensic Sciences* 42(2): 181-185.
- TRANCHO G. J., LÓPEZ-BUEIS I., ROBLEDO B. y SÁNCHEZ J. A. (2000) Diagnóstico sexual del radio mediante funciones discriminantes. En: *Tendencias actuales de investigación en la Antropología Física Española*: 165-172. Universidad de León.
- TRANCHO G. J. y ROBLEDO B. (2007) Paleodieta y caracterización antropológica. En: *El hipogeo ibero del Cerrillo de la Compañía de Hornos (Peal de Becerro, Jaén)*: 65-85. Universidad de Jaén. Servicio de Publicaciones. Junta de Andalucía.
- TRANCHO G. J. y ROBLEDO B. (2010) La Dama de Baza: análisis paleoantropológico de una cremación ibérica. En: *La Dama de Baza. Un viaje femenino al más allá*: 119-135. Ministerio de Cultura. Madrid.
- TRANCHO G. J., ROBLEDO B. y LÓPEZ-BUEIS I. (2004): La necrópolis celtibérica de Numancia. Análisis antropológico y de oligoelementos. Determinación de dieta alimenticia. *Arqueología en Castilla y León* 12: 433-451.
- TRANCHO G. J., ROBLEDO B. y MARTÍNEZ-AVILA M. S. (2009) *Peñalosa: caracterización bioantropológica, paleopatológica y paleonutricional de los habitantes de un poblado minero de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir*. Informe Junta de Andalucía. UCM.
- TRANOY L. (2000) La mort en Gaule Romaine. En: *Archéologie Funéraire*: 105-154. Ed. Errance. Paris.
- UBELAKER D. H. (1989) *Human skeleton remains*. Taraxacum Press Ecl. Washington D.C.
- VV. AA (1989) Inhumaciones infantiles en el ámbito mediterráneo español (siglos VII a.E. al d.E.). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense* 14.
- VV. AA. (2001) *Celtas y Vetones*. Diputación Provincial de Avila. Institución Gran Duque de Alba. Real Academia de la Historia.
- VV. AA. (2005) *Celtiberos. Tras la estela de Numancia*. Junta de Castilla y León. Soria.
- VV. AA. (2007) *Los etruscos*. Museo Arqueológico Nacional. Ministerio de Cultura. Madrid.
- WAHL J. (1982) Leichenbranduntersuchungen. Ein Überblick über die Bearbeitungs und Aussagemöglichkeiten von Brandgräbern. *Praehistorische Zeitschrift* 57(1): 1-127.
- WAHL J. y HENKE W. (1980) Die Pars petrosa als Diagnostikum für die multivariat-biometrische Geschlechtsbestimmung von Leichenbrandmaterial. *Z Morphol Anthropol* 70: 258-268.
- WARREN M. W. y MAPLES W. R. (1997) The anthropometry of contemporary commercial cremation. *Journal Forensic Sciences* 42(3): 417-423.
- WELLS C. (1960) A study of cremation. *Antiquity* XXXIV: 29-37.
- WILSON D. F. y MASSEY W. (1987) Scanning electron microscopy of incinerated teeth. *Am. J. Forensic Med. Pathol.* 8(1):32-38.
- WHITE T. D. (1992) *Prehistoric cannibalism at Mancos 5MTUMR-2346*. Princeton: Princeton University Press.
- WHITE T. D. y FOLKENS P. A. (2005) *The human bone manual*. Elsevier Academic Press.
- WHYTE T. R. (2001) Distinguishing remains of human cremations from burned animal bones. *Journal of Field Archaeology* 28(3-4): 437-448.

## Abstract

This paper discusses the scientific analysis of archaeological evidences related to the cremation of the human corpses. This study examines the importance of the ritual, its cultural diffusion, the techniques of cremation, the effect of the heat on the anatomical structure of the bone and the data that contribute the anthropological analyses. The morphology burial space, the building of the pyre, choice of energy source, presence of inorganic and organic offerings, temperature reached, collection or selective deposition of human remains, determination of sex, age, pathology, diet, etc. are some of the issues offer specific details of type paleoambiental and social on the cremation ritual. Details of exceptional utility to rebuild the form of life of past populations that used fire as a form of corpse disposal .

**Key words:** human cremation, Prehistoric, Forensic Anthropology, Iberian Peninsula

## Anthropological analysis of the cremation necropolis