

APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL A LOS INDICADORES DE DESOCUPACIÓN HUMANA EN YACIMIENTOS DEL PLEISTOCENO SUPERIOR A PARTIR DE LOS RESTOS TERMOALTERADOS DE CONEJO

Leopoldo J. Pérez

ABSTRACT

Burnt bones are commonly present in Late Pleistocene archaeological deposits and they are usually associated to human activity. However, the presence of anthropogenic or biogenic bone remains within the substrate of archaeological combustion structures may or may not be associated with combustion activity. That is, a single burning event may affect stratified faunal remains belonging to different times, thus homogenizing the assemblage in a way that can lead to misinterpretation. A possible solution to this problem is to determine the depositional history of the faunal remains independently of their burnt state, as well as to characterize patterns of thermal alteration of bone remains in the substrate of anthropogenic combustion structures. These two items are crucial for accurate archaeological palimpsest dissection.

INTRODUCCIÓN

La comunicación presentada durante las pasadas “II Jornades d’arqueozoologia”, de la que deriva este artículo, tenía por objetivo dar a conocer los resultados y conclusiones a los que se han llegado tras la realización de una aproximación experimental, con el fin de testear de qué manera se termoalteran los restos de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) depositados en el sustrato de un hogar simple y su comparación con datos arqueológicos obtenidos de seis hogueras recuperadas en el Nivel X del yacimiento paleolítico de El Salt (Alcoi, Alicante). Con esta misma finalidad se presenta el siguiente trabajo, cuya principal

motivación se encuentra en conocer los procesos tafonómicos derivados de la realización de hogares simples sobre el material arqueofaunístico, con la intención de identificar de qué manera un evento de combustión puede afectar al material depositado durante ocupaciones humanas anteriores o por otros agentes biológicos. El objetivo se centra por tanto en inferir acciones y comportamientos de los grupos humanos del pasado, así como el grado de influencia de otros agentes en la conservación del registro. Todo ello a su vez conectado con la creación de nuevas metodologías que ayuden a la disección de palimpsestos arqueológicos.

EL CONSUMO DE CONEJO DURANTE EL PALEOLÍTICO EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

A pesar del uso diversificado del fuego que las distintas investigaciones han constatado en yacimientos de cronología pleistocena (por ejemplo, Wrangham *et al.*, 1999; Carbonell y Rosell, 2001; Twomey, 2013), lo cierto es que ha sido sobre todo el estudio de su relación con el consumo animal uno de los tópicos más recurrentes y de los que casi ningún zooarqueólogo ha quedado al margen (Lyman, 1994; Reitz y Wing, 2008). Se ha discutido tanto sobre el aprovechamiento de los huesos como combustible (Costamagno *et al.*, 1999, 2005, 2010; Théry-Parisot, 2002; Villa *et al.*, 2002; Théry-Parisot *et al.*, 2005; Yravedra *et al.*, 2005; Yravedra y Uzquiano, 2013), como sobre el procesado y consumo de los animales en torno al fuego, analizando los patrones de fractura, la fragmentación diferencial, los procesos de redepositado y limpieza, o los cambios de coloración (entre otros, Shipman *et al.*, 1984; Buikstra y Swegle, 1989; Stiner *et al.*, 1995; Bennett, 1999; Outram, 2001; Cáceres, 2002; Cáceres *et al.*, 2002; Cain, 2005; Sergeant *et al.*, 2006; Lloveras *et al.*, 2009). Sin embargo, esta asociación directa fuego-cocinado supone un problema de cara a la interpretación del registro, dado que no todos los huesos quemados que recuperamos en contexto arqueológico tienen que haber sido afectados de manera intencional (Asmussen, 2009).

En el caso concreto del conejo (*Oryctolagus cuniculus*), el debate sobre su consumo por los humanos en cronologías del Pleistoceno medio y superior ha ganado un auge especial en los últimos años, en relación a los nuevos datos disponibles relativos al consumo de pequeñas presas entre los grupos neandertales (Cochard, 2004; Sanchis y Fernández, 2008; Blasco y Fernández, 2012; Sanchis, 2012, Rufà *et al.*, 2014). Así pues, en el ámbito académico

existen posturas encontradas entre quienes proponen la existencia del consumo antrópico del conejo por los grupos neandertales (Sanchis y Fernández, 2008), con mayor desarrollo en las fases de ocupación más intensa en de los hábitats (Sanchis, 2012), un consumo sistemático (Blasco *et al.*, 2008; Blasco y Fernández, 2012, Rufà *et al.*, 2014) y quienes apoyan el origen no antrópico de las grandes acumulaciones de conejo en cronologías del Paleolítico medio hasta, al menos, el Paleolítico Superior final (Villaverde *et al.*, 1996; Aura *et al.*, 2002; Fa *et al.*, 2013). No obstante, se admite que el consumo de lepóridos entre los grupos neandertales se da a un nivel mucho menor de lo que se constata para el Paleolítico superior, pero sin poner en duda a día de hoy la importancia que estas pequeñas presas tienen en su dieta. Sin querer desarrollar nuestro discurso a partir de este debate, los estudios preliminares llevados a cabo en el yacimiento de El Salt han evidenciado que el aporte de restos de conejo tiene mayor relación con las aves rapaces que con los grupos humanos. Aun así, existen también claras evidencias de procesado y consumo por parte de los neandertales.

Con este trabajo, se pretenden analizar aquellos fragmentos que están asociados a las estructuras de combustión, y más concretamente a su suelo de apoyo o área negra (Mallol *et al.*, 2013a). Dicha cuestión es clave en nuestras investigaciones, pues si realmente los restos contenidos en el área negra son de aporte biológico no humano o de ocupaciones humanas anteriores al evento de combustión, asociarlos al hogar supondría graves problemas en la interpretación del registro arqueológico y una mala práctica a nivel de metodología de campo. Por ello, afinar en la diferenciación de estratos con distinto origen, pero afectados por un mismo evento como es la combustión, puede ayudarnos a concretar mejor las ocupaciones humanas y las actividades realizadas en un yacimiento. Este tipo de investigación hemos de situarla dentro de las analíticas de alta resolución temporal que se vienen aplicando en diversidad de yacimientos pleistocenos con naturaleza de palimpsesto, con la pretensión de generar explicaciones históricas más próximas a la realidad posible (Vaquero y Pastó, 2001; Bailey, 2007; Vaquero, 2008; Eixea *et al.*, 2011-2012; Machado *et al.*, 2013, Mallol *et al.*, 2013b).

Como precedentes, existen varias prácticas experimentales que han intentado estudiar la relación del fuego con los lagomorfos durante el Pleistoceno, y más concretamente en la vertiente mediterránea ibérica. Entre ellos podemos destacar dos. El primero fue el realizado por Fernández *et al.* (2007),

con la finalidad de constatar la alteración térmica de los huesos de conejo depositados sobre un hogar simple y por calentamiento controlado en el laboratorio, obteniendo de esta forma un referente experimental que comparar con el conjunto arqueológico asociado a hogares de la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). La conclusión a la que llegan los autores es que, dada la asociación de estos restos con otros restos faunísticos y artefactos líticos de claro aporte antrópico, la existencia de marcas sobre los restos y su cercanía a focos de combustión, se puede afirmar el origen antrópico del conjunto. Además, se definen toda una serie de patrones de termoalteración en los restos según su disposición en el sedimento, la acción protectora de la carne, la acción diferencial del fuego o las brasas, la duración de la combustión, etc. El segundo experimento fue realizado por Lloveras *et al.* (2009) con la pretensión de analizar los distintos fenómenos tafonómicos que ocurren sobre restos de conejo en función de las distintas actividades antrópicas, caso del procesado carnicero, cocinado y consumo. No obstante, la parte dedicada al cocinado/termoalteración de los huesos no proporciona suficientes datos de interés como para incluirlos en nuestro trabajo.

METODOLOGÍA

Para el estudio de la termoalteración de los restos de conejo situados en el sustrato de un hogar simple, ha sido necesario realizar un amplio programa experimental, así como un minucioso trabajo de campo y laboratorio. Sin embargo, conviene aclarar por qué razón se ha utilizado el cambio de coloración en la superficie ósea como principal marcador. Este se trata de la modificación más fácilmente reconocible a nivel macroscópico, aunque en ocasiones se pueda llegar a confundir con el óxido de manganeso (Shahack-Gross *et al.*, 1997). De esta forma, debido al carácter aproximativo de esta experimentación, nos ceñimos tan solo a un análisis macroscópico del material (tanto experimental como arqueológico), dejando para futuros trabajos un estudio más complejo del tema sobre el que discutimos. Del mismo modo, hay que tener en cuenta que los cambios de coloración en un hueso pueden deberse a diversidad de factores y no solo a la temperatura, caso del tiempo de exposición, la composición química del suelo, la densidad del hueso, o el taxón, talla y edad del individuo al que pertenece el resto (Spennemann y Colley, 1989; Albizuri *et al.*, 1993; Nicholson, 1993). Esto provoca que la gradación de colores no siga siempre unos patrones, e incluso que se den sobre

un mismo resto dobles y triples coloraciones. Por esta misma razón, no se ha querido asociar los grados de coloración obtenidos a una temperatura concreta, aunque dispongamos de dichos datos.

RESTOS EXPERIMENTALES

El protocolo experimental llevado a cabo se ha compuesto de tres fases: preparación del material, experimentación y análisis.

Preparación del material

En primer lugar se realiza la obtención y procesado de un cuerpo de conejo común doméstico (*Oryctolagus cuniculus*). Siguiendo los criterios de osificación expuestos por Sanchis (2012: 74-75) se ha podido determinar que corresponde a individuo inmaduro de < 5 meses de edad, el cual fue previamente despellejado. Sobre el mismo se llevaron a cabo las siguientes tareas: evisceración, desarticulado de extremidades, descarnado total y secado acelerado con acetona de los huesos de las extremidades del lado derecho, cráneo y vértebras cervicales-lumbares-caudales, así como un descarnado parcial de las extremidades posteriores del lado izquierdo y vértebras torácicas. La finalidad del secado acelerado es reproducir unas condiciones similares a los fragmentos secos de hueso que aparecen en los yacimientos arqueológicos.

En segundo lugar se produjo la recolección del combustible necesario para la experimentación, tomándose nota de sus características originales. La materia vegetal utilizada ha sido básicamente pino común (*Pinus sylvestris*), dado que se trata de uno de los taxones vegetales más repetidos en el registro de los hogares pleistocenos. No obstante, también hemos utilizado avellano (*Corylus avellana*) para el encendido y mantenimiento de la hoguera a lo largo de toda la experimentación. Del mismo modo, se ha producido la recogida del sedimento en el que se han integrado los restos de conejo y sobre el que se ha dispuesto la hoguera. Se trata de arena procedente de la localidad de Alcover, tomándose referencia de su litología, color, textura, granulometría, compacidad y humedad.

Experimentación

Previamente a la combustión se ha tomado nota de las condiciones ambientales: temperatura, humedad, dirección e intensidad del viento y

atmosféricas. Para ello se ha acudido a la información proporcionada por el *Servei Meteorològic de Catalunya* para la zona de Alcover, lugar de realización de las labores los días 3 y 4 de mayo de 2013.

Posteriormente se ha llevado a cabo el enterramiento de los huesos previamente procesados en un sedimento artificialmente creado y a una posición equidistante de 2,5 cm, con una potencia de 10 cm, fijando termopares de control en cada nivel (figura 1). Sobre este sedimento se ha realizado una hoguera simple (figura 2), realizando una combustión controlada durante cuatro horas, dejando posteriormente que el hogar se extinguiera de manera natural. Respecto al combustible, se ha tomado nota de su taxón (*Pinus sylvestris* y *Corylus avellana*), la hora de su inclusión en la hoguera y los kilogramos añadidos (46 kg en total). Una vez transcurridas 24 horas del encendido se ha excavado el hogar, recuperándose los restos de conejo de cada uno de los niveles, documentando gráficamente el proceso.

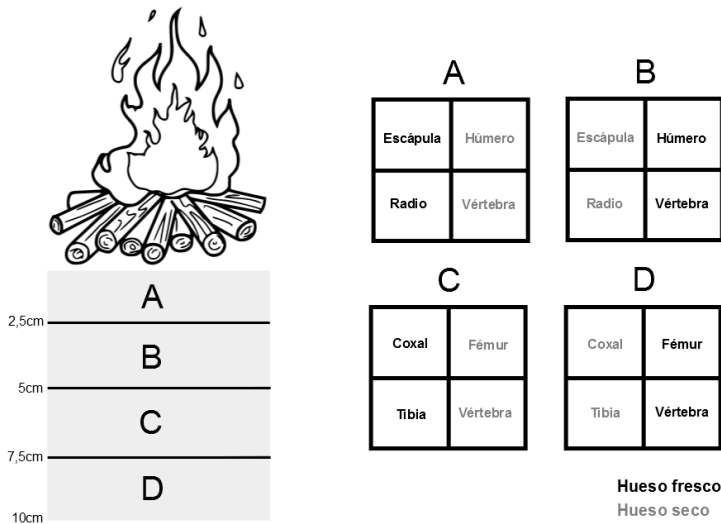


FIGURA 1. Esquema básico de los distintos niveles del depósito arenoso y la posición concreta de cada fragmento óseo (estado fresco y seco) en el eje vertical y horizontal.



FIGURA 2. Hoguera experimental en combustión.

Análisis del material

La tercera y última fase integra la excavación y estudio de los fragmentos óseos en relación a las condiciones que presentaban antes de la combustión. Para ello se han anotado las siguientes variables: el elemento anatómico, sus medidas, la coloración y otras alteraciones anatómicas derivadas de la combustión. Por lo que atiende a su coloración, a partir de los resultados obtenidos hemos establecido un código numérico que representa los grados de alteración de los huesos, siguiendo en parte el trabajo de Stiner *et al.* (1995): Sin alterar (0), Marrón (1), Marrón-Negro (2), Negro (3). No obstante, no hemos querido asociar a cada grado una temperatura concreta, dada la amplísima variabilidad que existe en la investigación realizada al respecto (Lyman, 1994; Yravedra, 2006: 216-228).

RESTOS ARQUEOLÓGICOS

El estudio arqueológico se ha realizado a partir del material recogido en seis estructuras de combustión (EC30, EC32, EC33, EC43, EC44, EC45) identificadas en distintos levantamientos del Nivel X del yacimiento de El Salt (figura

3). La recogida del material arqueozoológico en cada una de ellas ha seguido el protocolo de excavación establecido por R. March y B. Soler, aplicado a su vez sobre cualquier hogar documentado en el yacimiento de El Salt:

- Delimitación y cartografiado del contorno de cada una de las capas que integran la estructura de combustión.
- Toma de cotas sistemáticas de cada capa.
- Excavación individualizada de las distintas unidades de las hogueras.
- Recuperación mediante coordenadas tridimensionales de la totalidad del material arqueológico.
- Toma de muestras para análisis químicos, micromorfológicos y sedimentológicos.
- Flotación de la totalidad del sedimento.
- Determinación de la situación estratigráfica: suelo de apoyo y superposiciones.

Por lo que atiende al material faunístico, la metodología aplicada hasta el año 2012 conllevaba que los restos de conejo se recogieran durante la flotación, diferenciándolos según la capa y levantamiento al que pertenecieran. En nuestro estudio no contamos por tanto con la posición tridimensional de los restos en el área negra, aunque desde la campaña de 2013 y a raíz de esta experimentación se ha empezado a contemplar como variable a registrar en los nuevos hogares que aparecen.

Teniendo este dato en cuenta, se ha realizado *a posteriori* el estudio de los restos recogidos en la flotación, diferenciándose entre aquellos huesos con signos de termoalteración y los que no presentan evidencia alguna. A su vez, en cada uno de estos grupos se ha registrado el número de restos que existe para cada cuadro, capa y levantamiento, según si se trata de diáfisis, epífisis u otros elementos anatómicos, además de sus dimensiones relativas (1-2 cm, 2-3 cm, 3-4 cm). En el caso de los restos termoalterados se ha analizado el

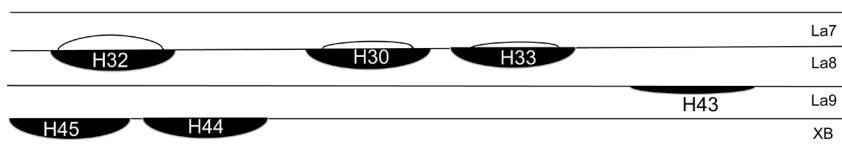


FIGURA 3. Esquema de la posición estratigráfica de los hogares arqueológicos analizados respecto a su localización en distintas facies dentro de la UE-X (ca. 52,3 ± 4,6 ka). Imagen tomada de Mallol *et al.* 2013a.

grado de afección térmica para cada uno de los campos anteriores, siguiendo los distintos niveles de alteración térmica de un hueso definidos por Stiner *et al.* (1995), modificado en parte según los colores de termoalteración registrados en el yacimiento de El Salt: Sin alterar, Marrón, Marrón-Negro, Negro, Negro-Gris, Gris, Blanco.

RESULTADOS

La experimentación

Tras la realización del hogar experimental, se ha observado como la curva de temperatura en la zona de combustión es bastante variable y dependiente de la cantidad de combustible aportada, alcanzando un máximo de 1001°C . No obstante, la temperatura del sustrato tuvo un comportamiento mucho más estable, con un máximo de 305°C en el nivel A, suficiente para producir modificaciones sobre los restos (figura 4).

Una vez analizado el material, se ha constatado una mayor modificación de los restos a causa de su posición estratigráfica que a causa de su naturaleza,

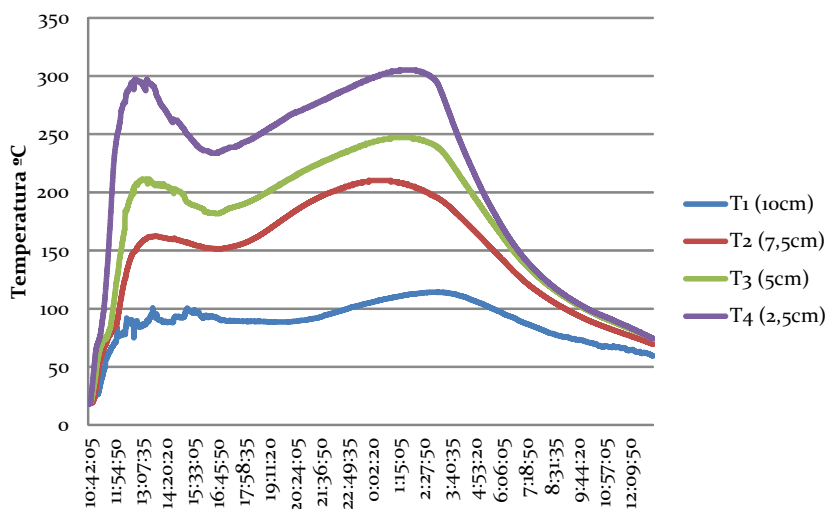


FIGURA 4. Curvas de temperaturas de los distintos niveles del hogar experimental durante la combustión y su posterior enfriamiento. T1 (Nivel D), T2 (Nivel C), T3 (Nivel B), T4 (Nivel A).

aunque aquellos con mayor contenido cárnico han perdido el mismo tras la combustión. Igualmente, no se han registrado diferencias a nivel macroscópico entre los huesos fracturados y los introducidos completos.

Por lo que a los cambios de coloración se refiere, podemos establecer a modo de resumen las siguientes conclusiones teniendo en cuenta los niveles artificiales (cuadro 1):

- Nivel A (2,5 cm): totalidad de los huesos carbonizados (color negro).
- Nivel B (5 cm): total carbonización de los huesos con carne (color ne-

ID	Elemento anatómico	Nivel	Estado previo a combustión	Coloración postcombustión
A.1	Escápula I	A	Fresco fracturado	Negro (3)
A.2	Húmero D	A	Seco fracturado	Negro (3)
A.3	Radio-Ulna I	A	Fresco	Marrón/Negro (2)
A.4	Vértebra Ce	A	Seco (en conexión anatómica)	Negro (3)
B.1	Escápula D	B	Seco fracturado	Marrón/Negro (2)
B.2	Húmero I	B	Fresco fracturado	Negro (3)
B.3	Radio-Ulna D	B	Seco	Marrón (2)
B.4	Vértebra T	B	Fresco	Marrón/Negro (2)
C.1	Coxal I	C	Fresco fracturado	Marrón/Negro (2)
C.2	Fémur D	C	Seco fracturado	Marrón/Negro (2)
C.3	Tibia I	C	Fresco	Marrón (1)
C.4	Vértebra L-Ca	C	Seco (en conexión anatómica)	Sin alterar/Marrón (o/1)
D.1	Coxal D	D	Seco fracturado	Sin alterar (o)
D.2	Fémur I	D	Fresco fracturado	Sin alterar/Marrón (o/1)
D.3	Tibia D	D	Seco	Sin alterar (o)
D.4	Vértebra T	D	Fresco	Sin alterar (o)

CUADRO 1. Relación de variables registradas en los restos de conejo sometidos a experimentación.

gro), mientras que los huesos previamente secados no llegan a la total carbonización (color marrón/negro). Este aspecto se pone en relación con la mayor ausencia de contenido orgánico en los restos previamente secados.

- Nivel C (7,5 cm): todos los huesos han permanecido prácticamente iguales al momento previo a la combustión. Cambios de coloración mínimos y en todo caso son adquiridos por el sedimento que los rodea.

- Nivel D (10 cm): comparte las características del nivel C, aunque algunos restos con carne han llegado a sufrir pequeños cambios de coloración.

A modo de prueba se situaron en la base del hogar restos sobrantes del esqueleto de conejo (cráneo, hemimandíbulas, metacarpos, falanges y vértebras caudales). Tras la combustión tan solo ha sido posible recuperar parte de las hemimandíbulas y algún que otro fragmento imposible de identificar. Ello nos habla de una conservación diferencial del material, que coincide generalmente con la pérdida de estos elementos en el registro arqueológico. Posiblemente la termoalteración, así como el paso de tiempo, son factores que impiden que normalmente estos huesos se conserven frente a los de mayor tamaño (estilopodios y zigopodios). Además, todos los restos recuperados en esta zona alcanzan el grado de calcinación.

En cuanto al sedimento, se ha constatado un marcado cambio de coloración entre el Nivel A y el resto de niveles tras la combustión, con la rubefacción del primero y la pérdida de humedad en los restantes (figura 5).

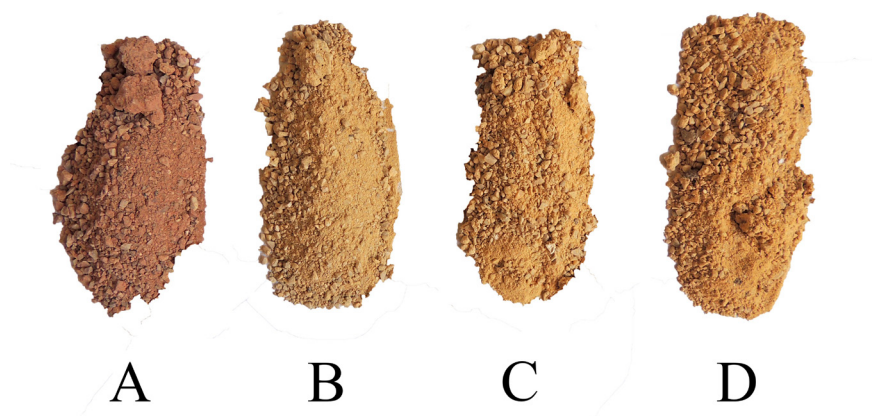


FIGURA 5. Cambios de coloración en los niveles artificiales del depósito arenoso tras la combustión. De izquierda a derecha: nivel A (2,5 cm), B (5 cm), C (7,5 cm), D (10 cm).

Los hogares arqueológicos de El Salt

El material arqueológico presenta unos niveles de coloración similares a los registrados en nuestro hogar experimental (cuadro 2). Así pues, son los niveles de termoalteración marrón/negro los más sobresalientes (57,86%), seguidos por el negro (13,21%) y marrón (12,86%). Sin embargo, la diversidad de termoalteraciones es mucho mayor aquí que en la experimentación, estando presentes también restos no termoalterados (5,36%) y algunos en proceso de calcinación (1,43%). Aun así, se han registrado tan solo cuatro restos totalmente calcinados. Debemos tener en cuenta que a nivel compositivo el sedimento sobre el que se realizaron los hogares arqueológicos fue más compacto, tratándose de limos depositados durante cientos o miles de años.

Por lo que respecta a la potencia sedimentaria de las áreas negras, no todas presentan la misma, aunque realmente nunca llegan a traspasar más allá de los 2-4 cm de grosor. A nivel anatómico, la gran mayoría de estos restos arqueológicos estudiados se corresponden a fragmentos diafisarios, además de algunos pocos restos vertebrales y mandibulares.

	EC30	EC32	EC33	EC43	EC44	EC45	% Total	EC Experimental	% Total
ST	0	3	4	7	1	0	5,36	5	31,25
M	0	3	3	1	7	22	12,86	2	12,5
M/N	2	17	12	1	18	112	57,86	5	31,25
N	2	5	1	4	3	22	13,21	4	25
G	2	0	0	0	5	10	6,07	0	0
N/B	0	5	1	1	0	2	3,21	0	0
B	0	0	0	0	0	4	1,43	0	0

CUADRO 2. Cantidades de restos por grados de coloración en los hogares arqueológicos de la UE-X de El Salt, así como del hogar experimental. ST (Sin termoalterar), M (Marrón), N/M (Marrón-Negro), N (Negro), G (Gris), N/B (Negro-Blanco), B (Blanco).

DISCUSIÓN

Con nuestro experimento, se ha podido constatar cómo la capacidad de penetración calorífica de una hoguera simple sobre el sedimento puede llegar a ser relativamente profunda. Dado que se empleó un sedimento arenoso, el calor ha penetrado hasta los 10 cm de profundidad, eliminando la humedad inicial del sedimento, pero tan solo termoalterando significativamente los fragmentos de hueso hasta los 5 cm de profundidad. Estos resultados son similares a los obtenidos por Stiner y sus colegas en una de sus experimentaciones más conocidas (Stiner *et al.*, 1995), pero muy diferentes a los de otros autores, donde los huesos situados a 10 cm de profundidad llegaron a carbonizarse (De Graff, 1961; Bennet, 1999), teniendo en cuenta que el tiempo de combustión ha variado en todos ellos. Así pues, es claramente visible cómo las distintas experiencias realizadas sobre termoalteración de restos óseos aportan unos resultados muy distintos, a pesar de que éstas siguen un protocolo similar. Esto depende de factores como el tipo de sedimentación, combustible aportado, tiempo de combustión, tamaño del hogar, etc.

Si se someten a comparativa los resultados experimentales con el registro pleistoceno, lo cierto es que la potencia sedimentaria que pueden llegar a tener los hogares simples (de 2 a 4 cm) da cabida a la posibilidad de multiplicidad de eventos ocupacionales, los que *a priori* se han interpretado como uno solo. Esto se relaciona por un lado con la explicación tradicional sobre la funcionalidad de este tipo de estructuras de combustión, así como con una mayor conservación del registro óseo en los mismos, derivado de la carbonización de los restos y pérdida de su parte orgánica, dejando de ser potencialmente alterables por otros microorganismos (Bowler, 1986; Cáceres, 2002). Sin embargo, partiendo de la base de que el área negra es el suelo de apoyo del hogar, con este estudio se ha podido comprobar cómo la termoalteración de los restos supra y subyacentes al hogar puede llegar a niveles similares, confundiéndonos en nuestras prácticas e interpretaciones de campo. Aun así, el conjunto de características propias de los restos termoalterados en el sustrato puede servir de elemento discriminante a la hora de establecer momentos de ocupación diferentes en un yacimiento.

Una de las principales características de los restos que se ven afectados *a posteriori* por un evento de combustión, es la casi total ausencia de evidencias de calcinación y la abundancia de restos carbonizados, en proceso de carbonización y otros sin signos de termoalteración (figura 6). Este hecho

es fundamental, sobre todo si lo ponemos en relación con la densidad de los huesos de conejo y las altas temperaturas que puede alcanzar una hoguera. Por esta razón, se ha fijado como uno de los parámetros a tener en cuenta en nuestros análisis y conclusiones. De este modo, el conjunto de datos obtenidos parece apuntar a que los restos de conejo albergados en el sustrato de un hogar simple, rara vez sobrepasan los niveles de coloración marrón/negro y negro. O por decirlo de otro modo, entran en la fase de carbonización de la materia orgánica y pérdida de oxígeno contenido en el hueso, pero sin que se lleguen a alterar sus otros componentes químicos o minerales, nivel que tan solo se alcanza con la calcinación de los huesos (Cáceres, 2002).

Finalmente, se propone que la presencia de huesos carbonizados y con dobles coloraciones no es una característica exclusiva de los huesos lanzados al fuego cuando todavía conservan restos de carne, tal y como se ha planteado en otros trabajos (Rosell, 2001; Sanchis y Fernández, 2008). Se identifica de esta forma otro posible origen vinculado a su situación respecto a la vertical de la fuente calorífica, algo que algunos autores ya habían adelantado (De Graff, 1961; Stiner *et al.*, 1995; Bennett, 1999).

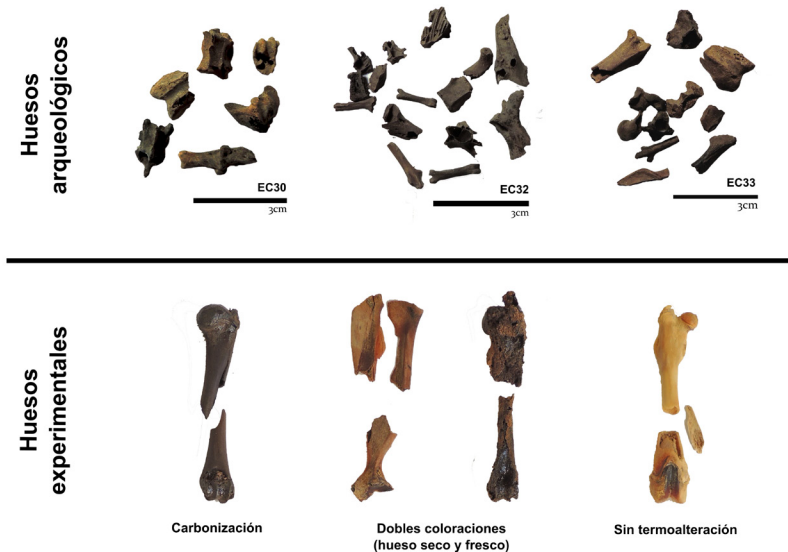


FIGURA 6. Material arqueológico y experimental termoalterado perteneciente al sustrato de base o área negra de los distintos hogares. Véase la abundancia de huesos carbonizados o con cambios de coloración débiles (marrones, marrones-negros) entre el material arqueológico.

CONCLUSIONES

A modo de hipótesis se proponen las características principales a tener en cuenta sobre un conjunto óseo asociado a un hogar simple, principalmente en el suelo de apoyo o área negra, con el fin de intentar identificar su posible termoalteración intencional o no:

- Práctica ausencia de restos calcinados en las áreas negras.
- Presencia de huesos carbonizados y dobles coloraciones.
- Mayor conservación de diáfisis que de epífisis, restos axiales o craneales.
- Rara superación de la fase de carbonización en los huesos contenidos en el sustrato de un hogar, junto a una presencia destacada de restos sin termoalterar.

A falta de realizar un programa experimental más amplio, esta primera aproximación ha servido para evidenciar la importancia de la diferenciación de eventos de ocupación o aportes de material faunístico dentro de los yacimientos arqueológicos que, en cierta manera, quedan difuminados por acciones posteriores. En nuestro caso, la creación de hogares simples y la termoalteración de los restos constituye un problema interpretativo, donde es necesario seguir distintos pasos antes de poder explicar cómo se genera un hogar y el material que contiene: a) identificación de los agentes primarios y secundarios que aportan la fauna al yacimiento a partir de marcas externas, b) conocer la posición estratigráfica de los restos dentro del hogar y el sustrato subyacente, c) estudiar los procesos diagenéticos a los que se han visto sometidos los restos tras la termoalteración.

El estudio de la termoalteración en los huesos y el tipo de aporte se define por lo tanto como un recurso esencial a la hora de interpretar registros arqueológicos tan complejos como son los pleistocenos, caracterizados en su mayoría por una naturaleza de palimpsesto arqueológico. Por tanto, no todo lo quemado en un yacimiento arqueológico tiene que ser necesariamente de aporte o intencionalidad antrópica, dado que existen otros fenómenos que pueden modificar los restos, siendo clave su reconocimiento de cara a dar una correcta interpretación de nuestros conjuntos.

AGRADECIMIENTOS

Esta experimentación ha sido realizada en el marco del Proyecto *Neandertal Fire Technology* financiado por la Leakey Foundation. La investigación arqueológica en el yacimiento de El Salt ha sido posible gracias al proyecto I+D HAR2012-32703,

MICINN-FEDER “*La desaparición de los grupos neandertales en la región central del Mediterráneo Ibérico. Una propuesta metodológica de aproximación al proceso histórico y al marco paleoambiental*”. Agradecer a todos los integrantes del equipo de investigación “Sociedades cazadores-recolectoras paleolíticas” de la U.L.L. su apoyo y crítica a este trabajo. También a Josep María Vergès Bosch por permitir la realización de esta experimentación en el marco docente del Máster de Arqueología del Cuaternario y Evolución Humana (Erasmus Mundus) impartido en la Universitat Rovira i Virgili. Finalmente dar las gracias al SIP y Museu de Prehistòria de València, especialmente a los coordinadores de las “II Jornades d’arqueozoologia”, por ofrecerme la posibilidad de participar y publicar esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Albizuri, S., Colomer, S., Buisan, C. (1993): Experimentación sobre la exposición del tejido óseo a focos de calor. *Estudios de la Antigüedad* 6-7, 91-97.
- Asmussen, B. (2009): Intentional or incidental thermal modification? Analysing site occupation via buried bone. *Journal of Archaeological Science* 36, 528-536.
- Aura, J. E., Villaverde, V., Pérez Ripoll, M., Martínez Valle, R., Guillem, P. M. (2002): Big game and small prey: Paleolithic and Epipaleolithic economy from Valencia (Spain). *Journal of Archaeological Method and Theory* 9 (3), 215-267.
- Bailey, G. (2007): Time perspectives, palimpsests and the archaeology of time. *Journal of Anthropological Archaeology* 26, 198-223.
- Bennett, J. L. (1999): Thermal alteration of buried bones. *Journal of Archaeological Science* 26, 1-8.
- Blasco, R., Fernández Peris, J., Rosell, J. (2008): Estrategias de subsistencia en los momentos finales del Pleistoceno Medio: El Nivel XII de la Cova del Bolomor (Tavernes de la Vallidigna, Valencia). *Zephyrus* LXII, 63-80.
- Blasco, R., Fernández Peris, J. (2012): A uniquely broad spectrum diet during the Middle Pleistocene at Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Quaternary International* 252, 16-31.
- Buikstra, J. E., Swegle, M. (1989): Bone modification due to burning: experimental evidence. En R. Bonnichsen y M. H. Sorg (eds.), *Bone Modification*. Orono: University of Maine Center for the Study of the First Americans, 247-258.
- Bowler, J. M. (1986): Spatial variability and hydrologic evolution of Australian lake basins: Analogue for Pleistocene hydrologic change and evaporite formation. *Palaeogeog. Palaeoclim. Palaeoecol* 54, 21-41.
- Cáceres, I. (2002): *Tafonomía de yacimientos antrópicos en Karst. Complejo Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos), Vanguard Cave (Gibraltar) y Abric Romaní (Capellades, Barcelona)*. Tesis Doctoral inédita. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili.

- Cáceres, I., Bravo, P., Esteban, M., Expósito, I., Saladié, P. (2002): *Fresh and heated bones breakage. An experimental approach*. En M. De Renzi, M. V. Pardo, M. Belinchón, E. Peñalver, P. Montoya y A. Márquez-Aliaga (eds), *Current topics on taphonomy and fossilization*, International Conference Taphos, Valencia 2002, 471-481.
- Cain, C. R. (2005): Using burned animal bone to look at Middle Stone Age occupation and behavior. *Journal of Archaeological Science* 32, 873-884.
- Carbonell, E., Rosell, J. (2001): Neanderthales y Resocialización. Complejidad en las ocupaciones humanas del Abric Romaní (Capellades, Barcelona). *Zephyrus* LIII-LIV, 143-152.
- Cochard, D. (2004): *Les léporidés dans la subsistance paléolithique du sud de la France*. Thèse de doctorat. Université de Bordeaux, Burdeos.
- Costamagno, S.; Griggo, C.; Mourre, V. (1999): Approche Experimentale d'un problema taphonomique. Utilisation de combustible osseaux au Paleolithique. *Préhistoire Européene* 13, 167-194.
- Costamagno, S., Théry-Parisot, I., Guilbert, R. (2005): Taphonomic consequences of the use of bones as fuel. Experimental data and archaeological applications. En T. O'Connor (ed.), *Biosphere to Lithosphere: New studies in vertebrate taphonomy*. Oxbow Books, Oxford 2004. 9th ICAZ Conferences, Durham 2002.
- Costamagno, S., Théry-Parisot, I., Kuntz, D., Bon, F., Mensan, A., (2010): Taphonomic impact of prolonged combustion on bones used as fuel. *Palethnologie* 2, 97-109.
- De Graff, G. (1961): Gross effects of a primitive hearth. *South African Archaeological Bulletin* 16, 25-26.
- Eixea, A., Villaverde, V., Zilhão, J., Sanchis, A., Morales, J. V., Real, C., Bergadà, M., (2011-2012): El Nivel IV del Abrigo de la Quebrada (Chelva, Valencia). Análisis microespacial y valoración del uso del espacio en los yacimientos del Paleolítico Medio Valenciano. *Mainake* XXXIII, 127-158.
- Fa, J., Stewart, J.R., Lloveras, L., Vargas, J. M. (2013): Rabbits and hominin survival in Iberia. *Journal of Human Evolution* 64(4), 233-241.
- Fernández Peris, J., Soler, B., Sanchis, A., Verdasco, C., Blasco, R. (2007): Proyecto experimental para el estudio de los restos de combustión de la Cova del Bolomor (La Valldigna, Valencia). En M. L. Ramos, J. E. González y J. Baena (eds.), *Actas del I Congreso Español de Arqueología Experimental*, Santander, Noviembre 2005, 183-201.
- Lyman, R. L. (1994): *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lloveras, L., Moreno-García, M., Nadal, J. (2009): Butchery, Cooking and Human Consumption Marks on Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) Bones: An Experimental Study. *Journal of Taphonomy* 7 (2-3), 179-201.
- Machado, J., Hernández, C. M., Mallol, C., Galván, B. (2013): Lithic production, site formation and Middle Palaeolithic palimpsest analysis: in search of human

- occupation episodes at Abric del Pastor Stratigraphic Unit IV (Alicante, Spain). *Journal of Archaeological Science* 40, 2254-2273.
- Mallol, C., Hernández, C. M., Cabanes, D., Sistiaga, A., Machado, J., Rodríguez, Á., Pérez, L., Galván, B. (2013a): The Black Layer of Middle Palaeolithic Combustion Structures. Interpretation and Archaeostratigraphic Implications. *Journal of Archaeological Science*, 40, 2515-2537.
- Mallol, C., Hernández, C. M., Cabanes, D., Machado, J., Sistiaga, A., Pérez, L., Galván, B. (2013b): Human actions performed on simple combustion structures: an experimental approach to the study of Middle Palaeolithic Fire. *Quaternary International* 315, 3-15.
- Nicholson, R. (1993): A morphological investigation of burnt animal bone and an evaluation of its utility in archaeology. *Journal of Archaeological Science* 20, 411-28.
- Outram, A. K. (2001): A new approach to identifying bone marrow and grease exploitation: why the 'indeterminate' fragments should not be ignored. *Journal of Archaeological Science* 28, 401-410.
- Reitz, E. J., Wing, E. S. (2008): *Zooarchaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rosell, J. (2001): *Patrons d'Aprofitament de les Biomasses Animals durant el Pleistocè Inferior i Mig (Sierra de Atapuerca, Burgos) i Superior (Abric Romani, Barcelona)*. Tesis doctoral inédita. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili.
- Rufà, A., Blasco, R., Rivals, F., Rosell, J. (2014). Leporids as a potential resource for predators (hominins, mammalian carnivores, raptors): an exemple of mixed contribution from level III of Teixoneres Cave (MIS 3, Barcelona, Spain). *Comptes Rendus Palevol* 13 (8), 665-680.
- Sanchis, A., Fernández Peris, J. (2008): Procesado y consumo antrópico de conejo en la Cova del Bolomor (Tavernes de la Vallidigna, Valencia). El nivel XVIIc (ca 350ka). *Complutum* 19 (1), 25-46.
- Sanchis, A. (2012): *Los lagomorfos del Paleolítico medio en la vertiente mediterránea ibérica. Humanos y predadores como agentes de aporte y alteración de los restos óseos en yacimientos arqueológicos*. Serie de Trabajos Varios del SIP 115.
- Sergant, J., Crombé, P., Perdaen, Y. (2006): The 'invisible' hearths: a contribution to the discernment of Mesolithic non-structured surface hearths. *Journal of Archaeological Science* 33, 999-1007.
- Shahack-Gross, R., Bar-Yosef, O., Weiner, S. (1997): Black-Coloured Bones in Hayonim Cave, Israel: Differentiating Between Burning and Oxide Staining. *Journal of Archaeological Science* 24, 439-46.
- Shipman, P., Foster, G., Schoeninger, M. (1984): Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, cristal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science* 11, 307-325.

- Spenneman, D. H., Colley, S. M. (1989): Fire in a pit: The effects of burning on faunal remains. *Archaeozoologia* III(1/2), 51-64.
- Stiner, M. C., Kuhn, S. L., Weiner, S., Bar-Yosef, O. (1995): Differential burning, recrystallization, and fragmentation of archaeological bone. *Journal of Archaeological Science* 22, 223-237.
- Théry-Parisot, I. (2002): Fuel management (bone and wood) during the lower Aurignacian in the pataud rock shelter (lower Palaeolithic, Les Eyzies de Tayac, Dordogne, France). Contribution of experimentation. *Journal of Archaeological Science* 29, 1415-1421.
- Théry-Parisot, I., Costamagno, S., Brugal J. P., Guilbert R. (2005): The use of bone as fuel during the Palaeolithic, experimental study of bone combustible properties. En J. Mulville y A. Outram (eds.), *The archaeology of milk and fats*. 9th ICAZ Conferences, Durham 2002, 50-59.
- Twomey, T. (2013). The cognitive implications of controlled fire use by early humans. *Cambridge Archaeological Journal* 23(1), 113-128.
- Vaquero, M., Pastó, I. (2001): The definition of spatial units in Middle Palaeolithic sites: the hearth-relates assemblages. *Journal of Archaeological Science* 28, 1209-1220.
- Vaquero, M. (2008): The history of Stone: behavioural inferences and temporal resolution of an archaeological assemblage from the Middle Paleolithic. *Journal of Archaeological Science* 35, 3178-3185.
- Villa, P., Bon, F., Castel, J. C. (2002): Fuel, fire and fireplaces in the Palaeolithic of western Europe. *Review of Archaeology* 23, 33-42.
- Villaverde, V., Martínez Valle, R., Guillem. P. M., Fumanal, M. P. (1996): Mobility and the role of small game in the Paleolithic of the Central Region of the Spanish Mediterranean: A comparison of Cova Negra with other Palaeolithic deposits. En E. Carbonell y M. Vaquero (eds.), *The last Neandertals, the first anatomically modern humans: a tale about human diversity. Cultural change and human evolution: the crisis at 40 Ka BP*. URV, Tarragona, 267-288.
- Wrangham, R. W., Jones, J. H., Laden, G., Pilbeam, D., Conklin-Brittain, N. (1999): The Raw and Stolen. Cooking and the Ecology of Human origins. *Current Anthropology* 40(5), 567-594.
- Yravedra, J. (2006): *Tafonomía aplicada a Zooarqueología*. Madrid: UNED Ediciones.
- Yravedra, J., Baena, J., Arrizabalaga, A., Iriarte, M. J. (2005): El empleo del material óseo como combustible durante el Paleolítico Medio y Superior en el Cantábrico. Observaciones experimentales. *Museo de Altamira, Monografías* 20, 369-383.
- Yravedra, J., Uzquiano, P. (2013): **Burnt bone assemblages from El Esquilieu cave (Cantabria, Northern Spain): deliberate use for fuel or systematic disposal of organic waste?** *Quaternary Science Reviews* 68, 175-190.