

ESTUDIO EXPERIMENTAL DEL PROCESADO DE CARCASAS DE AVES. INTERPRETANDO EL CONSUMO DE ANÁTIDAS EN CONTEXTOS PALEOLÍTICOS

LLUÍS LLOVERAS ROCA, JORDI NADAL LORENZO

SERP. Dpt. d'Història i Arqueologia. Universitat de Barcelona. lluislloveras@ub.edu (<https://orcid.org/0000-0001-6949-8298>),
jordinal@ub.edu (<https://orcid.org/0000-0003-1305-617X>)

EXPERIMENTAL STUDY OF THE PROCESSING OF ANATID CARCASSES. INTERPRETING THE CONSUMPTION OF ANATIDS IN PALEOLITHIC CONTEXTS

The importance of small prey exploitation in Palaeolithic and Epipalaeolithic hunter-gatherer communities is being re-evaluated thanks to the proliferation of experimental and neotaphonomic studies. A special interest has been devoted to leporid remains, what is evident from the significant number of new referential studies that have been recently published. However, despite their abundance in the archaeological record, fewer studies have been focused to establish the human taphonomic signature on avian assemblages.

*This paper presents the results obtained from an experimental study about the processing of carcasses of anatids, specifically wood duck (*Aix sponsa* Linnaeus 1758). The activities conducted include the skinning, feathers extraction, disarticulation and defleshing of the avian carcasses. These activities were performed using lithic tools of different quality and by people with different skills. The results show that the location, intensity and orientation of some marks are useful to discriminate between the different butchery activities performed, contributing to the interpretation of the ornithoarchaeological record in prehistoric sites.*

Key words: *experimental zooarchaeology, anatids, cut marks, taphonomy, small prey.*

1. INTRODUCCIÓN

El estudio y contrastación del consumo de pequeñas presas en poblaciones cazadoras-recolectoras prehistóricas ha sido, en los últimos años, objeto de análisis, discusión y nuevas consideraciones. Especialmente interesante es el debate abierto sobre la explotación de este tipo de recursos de origen animal entre comunidades neandertales y de humanos anatómicamente modernos a lo largo del Paleolítico medio y superior en entornos mediterráneos (p.ej. Aura *et al.* 2002). Dicho debate se centra en el necesario equilibrio que debe existir entre la inversión energética dedicada a la captura de las presas y su retorno en forma de alimento, base de la teoría ecológica denominada *Optimal Foraging Theory*, aplicada en este caso a la Arqueología (Lupo 2007). En este sentido, las pequeñas presas deben implicar, o bien que su captura sea fácil, energéticamente poco costosa, o bien muy abundante, o ambas cosas (Stiner *et al.* 2000). En el segundo caso, ello puede suponer el uso de sistemas de captura tecnológicamente complejos: trampas, redes u otros instrumentos especializados, o la planificación de estrategias de captura organizadas y colectivas, cosa que obliga a plantear las capacidades cognitivas de las comunidades que practican dichas técnicas cinegéticas (Stiner 2001: 6996; Fa *et al.* 2013). En este debate han sido imprescindibles los trabajos del profesor Manuel Pérez Ripoll (Aura *et al.* 2002; Pérez 2006, entre muchos otros).

Bajo el término de pequeñas presas podemos incluir diferentes tipos de invertebrados y de vertebrados de menor tamaño. En nuestro ámbito de trabajo, la cuenca mediterránea de la península ibérica, entre estos suelen considerarse los moluscos marinos (p.ej. Álvarez 2010) y terrestres (p. ej. Lloveras *et al.* 2011), los peces (p.ej. Aura *et al.* 2015) los reptiles, concretamente los quelonios (p. ej. Morales y Sanchis 2015) y especialmente, entre los mamíferos, los lepóridos, verdaderos protagonistas del registro arqueozoológico de la región (p. ej. Fa *et al.* 2013). Aunque aún no comparable al caso de los lepóridos, recientemente se están incorporando trabajos dedicados a la explotación de las aves (Blasco y Fernández 2009; Blasco *et al.* 2014; Martínez *et al.* 2014; Lloveras *et al.* 2018).

En el caso de los lepóridos, desde hace décadas, se ha planteado la necesidad de crear referenciales que permitan la correcta discriminación del origen,

natural o antrópico, de los restos óseos en los yacimientos arqueológicos, labor imprescindible antes de acometer el debate sobre la importancia de las pequeñas presas en la dieta de las comunidades cazadoras prehistóricas. Para ello se han publicado numerosos trabajos de carácter neotafonómico con la finalidad de discriminar marcas y alteraciones producidas por distintos depredadores, como carnívoros terrestres (Sanchis 2000; Lloveras *et al.* 2008a; Lloveras *et al.* 2012), rapaces nocturnas (Sanchis 2000; Yravedra 2004; Lloveras *et al.* 2009a) y rapaces diurnas (Lloveras *et al.* 2008b; Sanchis *et al.* 2014; Lloveras *et al.* 2018). También se han realizado estudios experimentales para diagnosticar la acción antrópica y determinar los gestos realizados y los objetivos de tales actividades (Lloveras *et al.* 2009b; Sanchis *et al.* 2011; Rosado *et al.* 2016), que a veces se ha extendido a la experimentación con otros mamíferos, generalmente carnívoros de tamaño pequeño o medio (Mallye 2011). Por el contrario, hay pocos trabajos experimentales orientados a la caracterización de las alteraciones antrópicas realizadas sobre aves, y cuando las tenemos, se han centrado fundamentalmente en la contrastación de la explotación de las plumas, esencialmente en grandes rapaces (Pedergrana y Blasco 2016; Romandini *et al.* 2016), aunque también se cuenta con algunos estudios enfocados al análisis del consumo de carne por parte de humanos (Laroulandie 2002; Laroulandie *et al.* 2008; Val *et al.* 2016).

Este artículo tiene como objetivo aportar mayor conocimiento, a través de un análisis experimental, sobre el tratamiento de las carcasas de aves de tamaño medio para su aprovechamiento, fundamentalmente, con finalidades alimentarias. Concretamente, hemos trabajado con anátidas, uno de los grupos, junto con el de las perdices, las palomas y los pequeños córvidos, más frecuentes en el registro de cazadores recolectores (Hernández 1993; García 2002) y precisamente, protagonista de uno de los pocos eventos de acopio generalizado de aves registrado en el paleolítico peninsular: el caso de la explotación de porrones (*Aythya* sp.) en el nivel XI de la cueva de Bolomor (Blasco y Fernández 2009). Así mismo, la cacería masiva de anátidas ha sido registrada en la etnografía de poblaciones cazadoras-recolectoras actuales y subactuales en entornos lagunares, ribereños y costeros, ya sea mediante el uso de sistemas de

captura complejos, que implican el uso de redes, lazos y trampas (Nelson 1973: 71-81; Spencer 1985: 98; Bridges 1988:461) como a través de su simple captura a mano, aprovechado la poca visión nocturna de estos animales en horas crepusculares o nocturnas (Empereire 1963: 186; Massone 1982: 35).

2. MATERIAL Y METODOLOGÍA

El presente estudio es fruto de una experimentación realizada en el marco de la asignatura “Etnoarqueología y arqueología experimental”, que se impartió en el Máster de estudios avanzados en Arqueología de la Universidad de Barcelona, durante el curso 2018-2019¹.

En dicha experimentación se procesaron 4 carcasas de patos joyuyos o de Carolina (*Aix sponsa*) adultos, tres machos y una hembra, procedentes de bajas producidas en centros de recuperación y que nos proporcionó el Dr. Juan Francisco Pastor Vázquez, del Museo anatómico del Departamento de Anatomía humana de la Universidad de Valladolid. Los animales se encontraban enteros, aunque habían sido previamente necropsiados, por lo que presentaban todos ellos una obertura en su área abdominal.

Para la consecución de la experimentación se organizaron diferentes equipos de trabajo en los que una persona realizaba el proceso carnicero mientras que las otras se encargaban del registro de datos y de la obtención de documentación gráfica. En dos de los grupos las personas encargadas del proceso de carnicería tenían experiencia previa en el despiece de carcasas, mientras que en los otros dos no. Por otra parte, el instrumental utilizado también varió según los equipos de trabajo: se usaron diferentes lascas con filos cortantes, no retocados, sobre diversas materias primas. En un caso se utilizaron instrumentos sobre caliza de grano fino, en otro caso, se trataba de lascas sobre sílex de procedente de la comarca del Priorato (Provincia de Tarragona) de calidad media-baja, y en otros se utilizaron piezas talladas sobre sílex de calidad alta procedente de Egipto. Estos elementos líticos han sido conservados, aunque por el momento no han sido objeto de análisis traceológico, que podría complementar nuestra experimentación.

Por lo que respecta las actividades planteadas, éstas fueron (ver fig. 1):

- Extracción de la piel, con el plumaje incorporado, en bloque: aunque puede resultar extraño, hay numerosas citas, registradas por la etnografía, del uso de las “pieles” de aves, con el plumaje aun adherido,

Referencia	Sexo	Edad	Materia prima instrumental	Actividades realizadas
Individuo 1 E9-16-A469	Hembra	Adulto	Sílex alta calidad	Extracción piel Extracción plumas rémiges Desarticulación alas Extracción pechugas
Individuo 2 E9-15-A212	Macho	Adulto	Calcárea	Extracción piel Extracción plumas rémiges Desarticulación alas Extracción pechugas Desarticulación patas
Individuo 3 E9-13-C155	Macho	Adulto	Sílex alta calidad	Extracción piel Extracción plumas rémiges Desarticulación alas Desarticulación patas Descarnado patas
Individuo 4 E9-16-C705	Macho	Adulto	Sílex baja calidad	Extracción piel Extracción plumas rémiges Desmembramiento alas Descarnado pechugas

Fig. 1: Actividades de carnicería llevadas a cabo en las carcasas de cada uno de los individuos durante el proceso de experimentación.

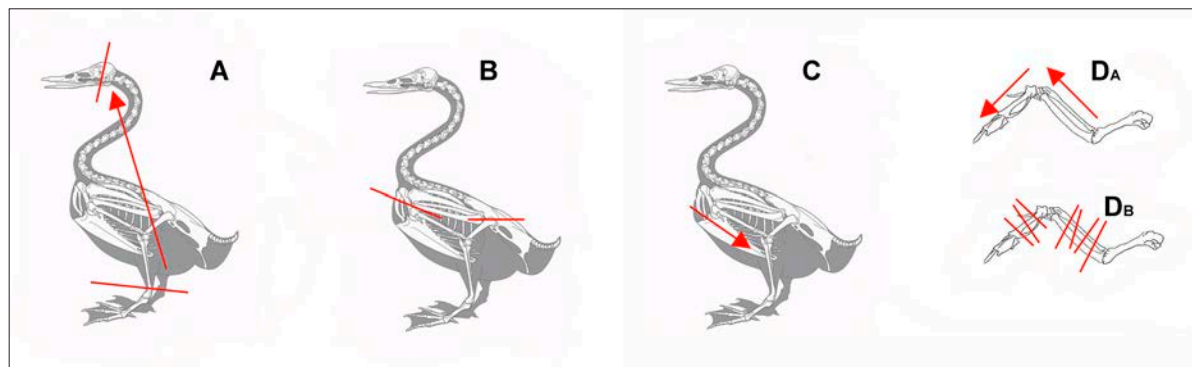


Fig. 2: Gráfico en el que se muestran las zonas de corte durante la extracción de la piel (A), la desarticulación de las extremidades (B), el descarnado de las pechugas (C) y la extracción de las plumas rémiges mediante raspado longitudinal (Da) y mediante cortes transversales u oblicuos en zig-zag (Db).

que eran empleadas en la confección de vestimentas, generalmente capas, sombreros u otros elementos de carácter ornamental o funcional, con procedimientos de extracción parecidos a los aplicados en mamíferos peleteros, aunque normalmente fueran extraídas del pellejo y confeccionadas en tramados vegetales (Rangi Hiroa 1944; Schroeder 1991). En este sentido nos pareció interesante realizar esta actividad, cortando la piel desde las patas a la altura de las diáfisis de los tibiotarsos e ir extrayéndola en bloque hasta la zona del cráneo, mediante cortes transversales en dichas zonas anatómicas y separando la piel con el instrumental lítico entre la dermis y el tejido muscular o adiposo de la carcasa, una vez realizados los primeros cortes y hasta los últimos en la cabeza (fig. 2, A y fig. 3). Al respecto debemos mencionar que el corte previo producido para la realización de la necropsia de los cadáveres dificultó que se pudiera conseguir tal extracción con facilidad y ésta no llegó a separarse por completo en dos casos.

- Desarticulación de las extremidades: se realizó mediante cortes en diferentes posiciones y ángulos de trabajo. La desmembración se aplicó en todos los individuos, en las extremidades anteriores, a la altura de la articulación del húmero con la cintura escapular, y en dos casos se desarticularon las extremidades posteriores a la altura del fémur con el acetábulo (fig. 2, B).

- Extracción de las plumas rémiges: se realizó en todos los casos, en la zona de las ulnas y los radios (zeugopodio), y en la zona del carpometacarpo (basipodio-metapodio). Las técnicas de extracción fueron diferenciadas. En un par de individuos se realizó

mediante el raspado longitudinal a los ejes de los huesos mencionados, de manera que las plumas salieron en conjunto, y en otros dos casos mediante cortes transversales u oblicuos en zig-zag a lo largo de las mismas zonas anatómicas, de manera que muchas de las plumas se separaban de forma individualizada (fig. 2, Da, Db, y fig. 4).

- Descarnado de las pechugas (*musculus pectoralis*): a lo largo del esternón, mediante cortes longitudinales a dicha parte anatómica (fig. 2,C). Se realizó en tres de los cuatro casos.

- Descarnado de extremidades: un grupo realizó el descarnado del fémur mediante cortes y raspados longitudinales al eje de este hueso.

Una vez llevados a cabo los procesos de carnicería, las carcasas fueron preparadas para la observación de las corticales de los huesos mediante la eliminación del tejido blando sobrante con un ligero descarnado sin utensilios y un proceso de maceración mediante KOH diluido en H₂O, a una proporción del 5% a 50°C en un horno de temperatura controlada durante 24 horas, y posterior neutralización de la solución química en H₂O a temperatura ambiente. Finalmente, la muestra se dejó secar a temperatura ambiente. Las superficies fueron observadas mediante microscopio estereoscópico óptico (Olympus SZ60) entre 6 y 45 aumentos. En los huesos con presencia de marcas, se documentaron la localización de las mismas sobre las corticales, el número (múltiples agrupadas, pocas agrupadas y aisladas), la orientación respecto al eje del hueso (longitudinales, oblicuas, transversales, desordenadas), y su intensidad (fuerte, media, ligera, o variable en caso de agrupaciones).



Fig. 3: Inicio del proceso de extracción de la piel en una de las carcasas de pato joyuyo o de Carolina.



Fig. 4: Ejemplo del proceso de extracción de las plumas rémiges.

3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las distintas actividades de carnicería se han resumido en la figura 5.

3.1. EXTRACCIÓN DE LA PIEL

En la zona de inicio de la extracción de la piel, los tibiotarsos quedaron afectados por marcas en tres de los cuatro casos. No obstante, en uno de éstos solamente afectó a una de las dos extremidades, produciendo una marca de corte de intensidad ligera. Tanto en este caso como el que no presentaba ningún tipo de afectación correspondían a las carcasas procesadas por las personas con experiencia previa en carnicería. En los otros dos casos ambas extremidades quedaron afectadas con marcas múltiples de intensidad media o fuerte y siempre transversales a la diáfisis del hueso (fig. 6, A). Como se ha comentado anteriormente, el despellejado solamente se concluyó en la cabeza en dos de los casos (nuevamente en los equipos con experiencia en carnicería). Las marcas del cráneo son múltiples, transversales u oblicuas respecto al eje sagital de la cabeza y de intensidad variable (fig. 6, B). En uno de los casos también se observan marcas propias del raspado.

3.2. DESARTICULADO DE EXTREMIDADES

Por lo que respecta a las extremidades anteriores (alas) se detectaron marcas en todos los casos, aunque no exactamente en los mismos huesos. Los coracoides

quedaron afectados en tres de las cuatro carcasas trabajadas, en dos de los casos (ejemplares 1 y 3) se trata de marcas múltiples, en un caso de intensidad ligera mientras que en el otro caso de intensidad fuerte (fig. 6, C). En estos casos, la orientación de las marcas era transversal-oblicua respecto el eje del hueso. En el caso 4, solamente un coracoide quedó marcado con un corte aislado, de intensidad ligera, y oblicuo al eje del hueso. Cabe decir que seguramente esto se debió al desplazamiento de la acción de desarticulado más hacia el cuerpo del animal, porque, como veremos, en este individuo localizamos marcas también en la fúrcula. Por lo que respecta a la escápula, observamos marcas en tres de los cuatro casos. En dos casos (individuos 1 y 3) son múltiples y en uno (individuo 2) es aislada. La intensidad es variable y afecta de manera fuerte en los individuos 1 y 3, y de manera ligera en el individuo 2. En el caso de los húmeros, nuevamente presentes en los individuos 1, 2 y 3, las marcas siempre son múltiples y muy variables en intensidad, presentándose o bien desordenadas o longitudinales sobre la cabeza del húmero. En general son muy cortas. Por último, solamente encontramos marcas en la fúrcula en uno de los cuatro casos, en el individuo 4. Recordemos, es el caso que no presenta marcas en escápula y húmero. Nos está indicando que el proceso de desarticulación no se produjo de manera suficientemente efectiva o en todo caso poco canónica. Las marcas de la fúrcula son múltiples, de intensidad media y transversales en uno de los extremos, en su faceta articular.

	Individuo 1	Individuo 2	Individuo 3	Individuo 4
Observaciones	carnicero experimentado sílex alta calidad	carnicero experimentado calcárea	sin experiencia sílex alta calidad	sin experiencia sílex baja calidad
Despellejado				
tíbiatarso	múltiples/M-F/T	aisladas/L/T	múltiples/M-F/T	0
cráneo	X	múltiples/V/T-O	X	múltiples/V/T-O
Desarticulado				
coracoide	múltiples/L/T-O	0	múltiples/F/T-O	aisladas/L/O
escápula	múltiples/F/O	aisladas/L/O	múltiples/F/O	0
húmero	múltiples/V/D-L	múltiples/V/D-L	múltiples/V/D-L	0
fúrcula	0	0	0	múltiples/M/T
fémur	X	pocas/M/T	múltiples/F/T	X
Extracción plumas				
ulna	múltiples/M/L	múltiples/M/O	múltiples/M/L	múltiples/M/L
carpo-metacarpo	0	0	múltiples/M-F/O-T	
Descarnado				
esternón	múltiples/L-M/L	0	X	0
fémur	X	X	múltiples/F/L-O	X

Fig. 5: Resumen de los resultados obtenidos en el proceso de experimentación. Para cada elemento anatómico se proporciona la siguiente información: número de marcas (múltiples, pocas o aisladas)/ intensidad (L: ligera, M: moderada, F: fuerte, V: variable)/ orientación (L: longitudinal, O; oblicua, T: transversal, D: desordenada). X: indica actividad no realizada.

Respecto a las extremidades posteriores, el proceso de desarticulación se realizó solamente en los individuos 2 y 3. En ambos casos diagnosticamos presencia de marcas, múltiples o pocas, en la metáfisis proximal del fémur, de intensidad media (individuo 2) o fuerte (individuo 3) y de orientación transversal (fig. 6,D).

3.3. EXTRACCIÓN DE PLUMAS RÉMIGES

Se ha centrado en la extracción de plumas rémiges primarias, en el carpometacarpo, pero fundamentalmente de las secundarias, en la zona del radio y la ulna. Se practicó en todos los casos, aunque en los individuos 1, 3 y 4, se utilizó el sistema de raspado (a lo largo de la ulna) y en el individuo 2 no se aplicó la técnica del raspado. Ello ha supuesto que en los primeros casos se hayan detectado siempre marcas longitudinales asociadas al raspado a lo largo de la ulna. Son marcas largas, longitudinales, anchas y múltiples paralelas (fig. 7,A). En el segundo caso, las marcas son transversales y oblicuas fig. 7,B). En la zona del carpometacarpo no se aplicó el sistema de raspado longitudinal sino los cortes aislados transversales y en zig-zag. De ahí que solamente en un caso, individuo 3, haya quedado algunas marcas de intensidad media-fuerte de orientación oblicua-transversal en el *metacarpus minus*. (fig. 7,C).

3.4. DESCARNADO DE LAS PECHUGAS DEL ESTERNÓN

Fue realizada en los individuos 1, 2 y 4, mediante cortes longitudinales para extraer el paquete muscular adherido a lo largo del esternón. Solamente se han detectado marcas longitudinales largas, ligeras o medias en intensidad, en la *crista sterni*, en el individuo 1 (fig. 7,D). Los individuos 2 y 4 no presentaban ningún tipo de marca. Debemos comentar que la manipulación del primer individuo se realizó por parte de una persona con experiencia en el descarnado y con instrumento realizado en sílex de alta calidad. En el caso del cuarto individuo, la persona, sin experiencia, dejó una importante cantidad de carne adherida a la quilla y se realizó con una lasca de sílex de inferior calidad. En el individuo 2, a pesar de la experiencia en descarnado, tampoco apuró en la extracción del paquete muscular a lo largo de la quilla y, por otra parte, se utilizaron lascas de calcárea.

3.5. DESCARNADO DE PATAS

El grupo 3 descarnó uno de los dos fémures de su ejemplar, mediante raspados longitudinales a lo largo del eje del fémur y también algunos cortes

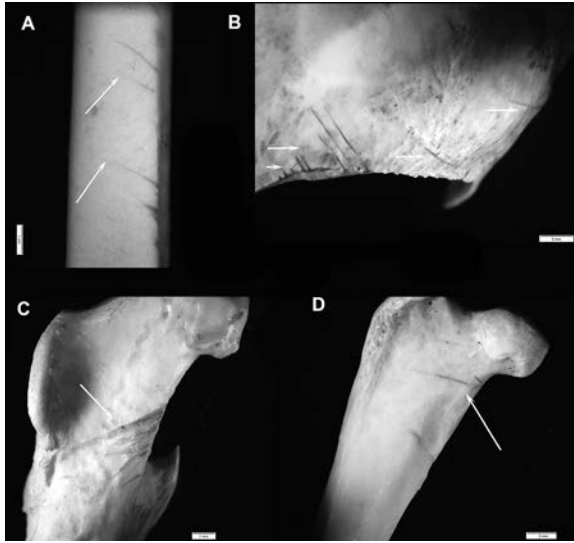


Fig. 6: A: tibiotarso con marcas múltiples de intensidad media o fuerte, transversales a la diáfisis del hueso, realizadas durante el proceso de extracción de la piel. B: marcas múltiples, transversales u oblicuas y de intensidad variable registradas en el cráneo durante el despellejado. C: marcas múltiples de intensidad fuerte y orientación transversal-oblicua en un coracoides, producidas durante el proceso de desarticulación de las extremidades anteriores. D: fémur con marcas de intensidad media-fuerte y de orientación transversal producidas durante la desarticulación de las extremidades posteriores.

perpendiculares al hueso. Dicha actividad dejó marcas longitudinales, múltiples e intensas, de tipo raspado, y algunas marcas aisladas oblicuas.

4. DISCUSIÓN

Las marcas de corte sobre huesos de aves suelen ser menos abundantes que en otros grupos taxonómicos, por ejemplo los mamíferos, y de hecho, la actividad antrópica puede deducirse de otras alteraciones más frecuentes tales como los arranques en los procesos de determinados huesos muy vinculados a articulaciones fuertes (Laroulandie *et al.* 2008). Esto es, hasta cierto punto, lógico en tanto que en un proceso carnicero sobre carcasas de tamaño medio o pequeño la desarticulación se plantea generalmente más eficaz si se realiza de manera manual que no con el uso de instrumental lítico, muchas veces innecesario. Por otra parte, zonas

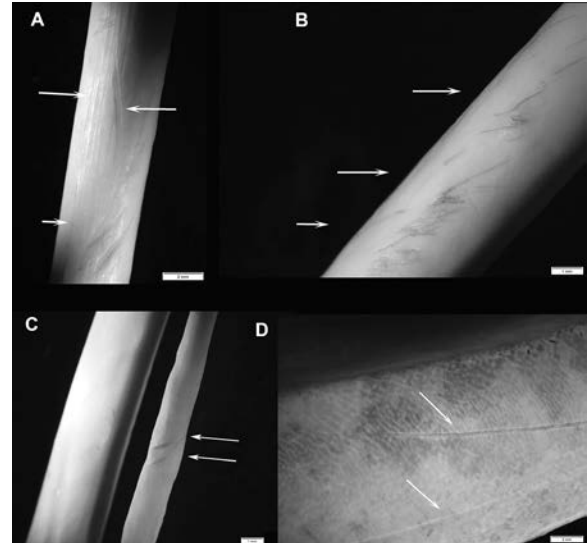


Fig. 7: A: marcas longitudinales asociadas al raspado a lo largo de la ulna durante la extracción de plumas rémiges. B: ulna con marcas transversales y oblicuas producidas al extraer plumas rémiges sin aplicar raspado, C: marcas de intensidad media-fuerte y de orientación oblicua-transversal producidas en el carpometacarpo durante la extracción de plumas. D: marcas longitudinales de intensidad ligera o media producidas en el esternón al descarnar las pechugas.

esqueléticas que potencialmente podrían conservar marcas son poco susceptibles a su conservación tafonómica, debido a la fragilidad (cráneo, algunas partes del esternón, fúrcula). No obstante, la aplicación de técnicas precisas de análisis tafonómico y la prueba de que más allá de los recursos cárnicos las aves podrían haber sido empleadas, desde el Paleolítico, para el aprovechamiento cultural de elementos como plumas o garras, están demostrando que las aves también pueden presentar una cierta cantidad de evidencias de manipulación antrópica con instrumentos líticos, de las que no quedarían al margen algunas vinculadas directamente la alimentación (Peresani *et al.* 2011; Radovic *et al.* 2015; Laroulandie *et al.* 2016). Al respecto, más allá de los mencionados casos de extracción de plumas, generalmente las rémiges de la extremidad anterior, o de las garras, pocas veces se hace una interpretación más precisa del origen de la marca dentro de lo que sería la cadena de procesado para la obtención y consumo de la carne, normalmente dejando la interpretación de la marca como producto de “descarnado”.

Anatomía	Bolomor	Actividad propuesta	Experimentación	Actividad contrastada
	<i>Aythya</i> sp.		<i>Aix sponsa</i>	
Fúrcula	2	Descarnado	Sí	Desmembrado ala
Coracoide	3	Descarnado	Sí	Desmembrado ala
Húmero	3	Descarnado	Sí	Desmembrado ala
Radio	2	Descarnado	No	-
Ulna	No	-	Sí	Extracción plumas
Carpo-Mc	No	-	Sí	Extracción plumas
Fémur	3	Descarnado	Sí	Desmembrado pata/descarnado
Tibiotarso	3	Descarnado	Sí	Despellejado
Cráneo	No	Descarnado	Sí	Despellejado
Pelvis	1	Descarnado	No	-

Fig. 8: Contrastación de los resultados obtenidos en este estudio experimental con las interpretaciones realizadas en el análisis del conjunto de anátidas del nivel XI de la Cueva de Bolomor (Blasco y Fernández 2009).

Nuestra experimentación permite evaluar las probables causas de dichas marcas. Así, dado que nuestro trabajo se ha realizado sobre anátidas de tamaño medio (pato juyuyo) es potencialmente comparable a los resultados obtenidos de la evidencia arqueológica en la explotación de otras especies de patos de tamaño medio o pequeño. Sería el caso, ya anteriormente mencionado, de la caza y procesado de porrones (*Aythya* sp.) que se ha descrito para el nivel XI de la Cueva de Bolomor (Blasco y Fernández 2009), uno de los casos más claros de explotación generalizada de anátidas durante el paleolítico de la cuenca mediterránea de la península ibérica. En este caso, la localización y las similitudes de las marcas identificadas hacen muy interesante su contrastación con nuestra experimentación (fig. 8). En Bolomor se han detectado marcas en fúrculas, coracoides y húmeros que en nuestra experimentación se asocian al desmembrado de las extremidades anteriores del resto de la carcasa a través de cortes en el ligamento acrocoracohumeral, que se suponen relacionadas con actividades de descarnado y que nosotros matizaríamos de desmembrado. De hecho, marcas parecidas, en cronologías y grupos taxonómicos diferentes (fundamentalmente perdices) han sido relacionadas con la desmembración de cara a un posible aprovechamiento ornamental del ala (Sánchez y Cacho 2010). La presencia de una marca en un radio de Bolomor bien pudiera interpretarse como extracción de plumas rémiges. Aunque en nuestra experimentación no quedó afectado ningún radio, sí lo fueron las ulnas, de manera generalizada. Si bien es cierto que la extracción de plumas suele

relacionarse con aves de mayor porte como grandes rapaces (Romandini *et al.* 2016), no puede descartarse la extracción en animales más pequeños, como los córvidos (Finlayson *et al.* 2012) y, por qué no, en anátidas. En todo caso, no podemos negar la falta de marcas en la ulna como tampoco en el carpometacarpo, en Bolomor, a diferencia de nuestra experimentación. Sin poder descartar actividades de descarnado, hay que mencionar también la coincidencia en la localización de las marcas en los tibiotarsos, que en nuestro caso se vinculan a un despellejado total de la carcasa. Las marcas en el fémur, podrían deberse tanto al descarnado como al desmembrado y la de la pelvis al desmembrado, aunque nuestra experimentación no dejó marcas en la pelvis sí lo hizo en la parte proximal del fémur. En ambos casos las marcas son consistentes con cortes en los músculos y tendones de la zona isquiofemoral e iliofemoral. Finalmente, la ausencia de marcas en el cráneo o en el esternón en Bolomor puede ser debido a la friabilidad y mala conservación de estas unidades anatómicas, o simplemente que las actividades con las que se vinculan estas marcas en nuestra experimentación no se llevaron a cabo en el caso arqueológico.

Al respecto, la experimentación demuestra que otras variables que afectan al proceso carnicero pueden incidir en una mayor o menor presencia de marcas, así como la intensidad de las mismas. Como se ha demostrado en otros experimentos similares con carcasas de lepóridos (Lloveras *et al.* 2009b), la experiencia en la práctica carnicera suele dejar menos marcas en las corticales, consecuencia lógica si la finalidad del corte no busca en ningún caso la afectación

del hueso. Por otra parte, la calidad de la materia prima parece tener una relación directa con el número e intensidad de las marcas, aunque en este caso los resultados pueden ser hasta cierto punto contradictorios: la mala calidad de los filos obliga a un mayor número de cortes para la consecución de la actividad carnífera, pero éstos suelen presentar menor intensidad, mientras que la posibilidad de que el filo afecte la cortical del hueso en instrumentos realizados con materias primas de gran calidad (sílex de grano muy fino) es mayor siempre que haya contacto entre el instrumento y la cortical, dejando marcas, no necesariamente más abundantes pero sí de mucha mayor claridad. En todo caso este aspecto aún debe de ser desarrollado y ampliado en nuestro trabajo, mediante el estudio comparativo de la traceología de las piezas líticas utilizadas con los tipos de marcas registrados en las corticales óseas.

5. CONCLUSIONES

Nuestro estudio, como otros realizados desde la arqueología experimental aplicados a la Tafonomía y la Arqueozoología, amplía la información de cara a contrastar la compatibilidad de las señales registradas en el material arqueológico con los potenciales agentes que las causaron.

Así, podemos concluir que el estado de las carcasas puede influir en el momento de realizar algunas actividades. En nuestro caso, el hecho de trabajar con carcasas previamente necropsiadas dificultó la consecución de algunos objetivos (despellejado). El soporte mineral de los instrumentos puede modificar el número e intensidad de las marcas de manera muy variable, con mayor número de evidencias en instrumentos hechos sobre materias primas de calidad inferior y marcas más intensas y concisas en el caso del uso de instrumentos realizados con materias primas de calidad superior. La experiencia de los actores en el procesado de carcasas puede afectar igualmente en el número e intensidad de los estigmas, con menor número de señales cuando mayor es la experiencia. No obstante, determinados huesos, generalmente blandos y planos, favorecen el registro de dichas marcas. Es el caso, en aves, de la superficie del cráneo o de la quilla del esternón (*crista sterni*), aunque en ambos casos, por sus propias características,

estas partes anatómicas sean difícilmente recuperables en los yacimientos arqueológicos y por lo tanto la identificación de estas marcas sea infrecuente. Por último, la experimentación demostraría que, a través de la localización de las diferentes marcas de corte, se podría llegar a determinar el objetivo de la acción, aunque ciertamente algunas serían compatibles con diferentes actividades.

Evidentemente, como ocurre en todos los trabajos de experimentación en arqueología, nuestro estudio no solamente aporta nuevos datos, sino que demuestra la necesidad de ir incrementando dicho tipo de investigaciones para obtener resultados cuantitativamente más significativos, de cara a poder validar algunas de nuestras primeras propuestas explicativas. Del mismo modo es importante seguir investigando con más profundidad algunas de las variables planteadas por primera vez, en calidad de propuestas de futuro. Estas son las bases de cualquier trabajo basado en la experimentación en arqueología (Reynolds 1988).

NOTA

1. La asignatura está coordinada por la Dra. Alessandra Pecci y en la experimentación intervinieron los estudiantes Albert Egea, Tània Escuer, Gabriel López, Míriam López, Iker Mesa, Laia Nerín, Rita Pérez, María Rueda, Beatriu Servera y Marta Valls, además de los firmantes de este artículo, que dirigimos esta actividad académica

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los Drs. Valentín Villaverde, Joan Emili Aura y Cristina Real, organizadores de este homenaje al Dr. Pérez Ripoll, que nos hayan permitido sumarnos al mismo. Manuel Pérez Ripoll ha sido, y sigue siendo, un maestro y referente para nosotros en los campos de la Arqueozoología y la Tafonomía, especialmente en los estudios de conjuntos de cazadores-recolectores de la cuenca mediterránea de la península Ibérica.

Queremos expresar también nuestro agradecimiento al Dr. Juan Francisco Pastor Vázquez por habernos proporcionado los cadáveres de los animales utilizados en la experimentación. Agradecemos a la Dra. Alessandra Pecci la oportunidad de participar en su asignatura “Etnoarqueología y Arqueología experimental” con esta actividad práctica, así como a los estudiantes de dicho máster que intervinieron en

la primera parte de este estudio, especialmente a Tània Escuer y Marta Valls, que nos proporcionaron algunas de las imágenes que realizamos durante el proceso carnicero de la experimentación.

El trabajo ha sido parcialmente financiado por los proyectos de investigación HAR2017-86509 del Gobierno de España y SGR2017-00011 de la Generalitat de Catalunya.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, E. (2010): Una de cal y una de arena: primeras evidencias de explotación de moluscos marinos en la Península Ibérica, *Férvedes* 6, 95-103.
- AURA, J.E.; VILLAVARDE, V.; PÉREZ, M.; MARTÍNEZ, 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), 215-268.
- AURA, J. E.; MARLASCA, R.; RODRIGO, M. J.; JORDÁ, J.; SALAZAR, D. C.; MORALES, J. V.; PÉREZ, M. (2015): Llises, orades i alguna anguila. La ictiofauna mesolítica de les Coves de Santa Maira (Castell de Castells, la Marina Alta, Alacant), *Preses petites i grups humans en el passat* (A.Sanchis, J. Ll. Pascual, eds.), València, 121-138.
- BLASCO, R.; FERNÁNDEZ, J. (2009): Middle Pleistocene bird consumption at level XI of Bolomor cave (Valencia, Spain), *Journal of Archaeological Science* 36, 2213-223.
- BLASCO, R.; FINLAYSON, C.; ROSELL, J.; SÁNCHEZ, A.; FINLAYSON, S.; FINLAYSON, G.; NEGRO, J. J.; GILES, F.; RODRÍGUEZ, J. (2014): The earliest pigeon fanciers, *Scientific Reports* 4, article 5971. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep05971>
- BRIDGES, E. L. (1982): *El último confín de la Tierra*, Buenos Aires. (original de 1948).
- EMPERAIRE, J. (1963): *Los nómades del Mar*, Santiago de Chile.
- FA, J. E.; STEWART, J. R.; LLOVERAS, L.; VARGAS, J. M. (2013): Rabbits and hominin survival in Iberia, *Journal of Human Evolution* 64, 233-241.
- FINLAYSON, C.; BROWN, K.; BLASCO, R.; ROSELL, J.; NEGRO, J. J.; BORTOLOTTI, G. R.; FINLAYSON, G.; SÁNCHEZ, A.; GILES, F.; RODRÍGUEZ, J.; CARRIÓN, J. S.; FA, D. A.; RODRÍGUEZ, J. M. (2012): Birds of a feather: Neanthertal Exploitation of Raptors and Corvids, *PLoS ONE* 7 (9): e45927. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0045927>
- GARCIA, L. (2002): Els ocells del Quaternari, *Quaderns del Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles* 23, 87-106.
- HERNÁNDEZ, F. (1993): Catálogo provisional de los yacimientos con aves del Cuaternario de la Península Ibérica, *Archaeofauna* 2, 231-275.
- LAROU LANDIE, V. (2002): Les traces liées à la boucherie, à la cuisson et à la consommation d'oiseaux, *Préhistoire et Approche expérimentale* (L. Bourguignon, I. Ortega, M-C. Frère-Sautot, eds.), Montagnat, 97-108.
- LAROU LANDIE, V.; COSTAMAGNO, S.; COCHARD, D.; MALLYE, J-B., BEUVAL, C.; CASTEL, J-C.; FERRIÉ, J-G.; GOURICHON, L.; RENDU, W. (2008): Quand désarticuler laisse des traces: le cas de l'hyperextension du coude, *Annales de Paléontologie* 94, 287-302.
- LAROU LANDIE, V.; FAIVRE, J. P.; GERBE, M.; MOURRE, V. (2016): Who brought the bird remains to the Middle Palaeolithic site of Les Fieux (Southwestern France)? Direct evidence of a complex taphonomic story, *Quaternary International* 421, 116-133. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.06.042>
- LLOVERAS, L.; COSSO, A.; SOLÉ, J.; CLARAMUNT, B.; NADAL, J. (2018): Taphonomic signature of Golden eagle (*Aquila chrysaetos*) on bone prey remains, *Historical Biology* 30 (6), 835-854. DOI: <https://doi.org/10.1080/08912963.2017.1319830>
- LLOVERAS, L.; GARCIA, L.; MAROTO, J.; SOLER, J.; SOLER, N. (2018): The bird assemblage from the Middle Palaeolithic level I of Arbreda cave: a taphonomic story, *Journal of Archaeological Science: Reports* 21, 758-770. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.08.040>
- LLOVERAS, L.; MORENO, M.; NADAL, J. (2008a): Taphonomic analysis of leporid remains obtained from modern Iberian lynx (*Lynx pardinus*) scats, *Journal of Archaeological Science* 35, 1-13.
- LLOVERAS, L.; MORENO, M.; NADAL, J. (2008b): Taphonomic study of leporid remains accumulated by the Spanish Imperial eagle (*Aquila adalberti*), *Geobios* 41, 91-100.
- LLOVERAS, L.; MORENO, M.; NADAL, J. (2009a): The eagle owl (*Bubo bubo*) as a leporid remains accumulator: taphonomic analysis of modern rabbit remains recovered from nests of this predator, *International Journal of Osteoarchaeology* 19, 573-592.
- LLOVERAS, L.; MORENO, M.; NADAL, J. (2009b): Butchery, cooking and human consumption marks on rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) bones: an experimental study, *Journal of Taphonomy* 7 (2-3), 179-201.
- LLOVERAS, L.; MORENO, M.; NADAL, J. (2012): Feeding the foxes: an experimental study to assess their taphonomic signature on leporid remains, *International Journal of Osteoarchaeology* 22, 577-590.
- LLOVERAS, L.; NADAL, J.; GARCIA-ARGÜELLES, P.; FULLOLA, J.M.; ESTRADA, A. (2011): The land snail midden from Balma del Gai (Barcelona, Spain) and the evolution of terrestrial gastropod consumption

- during the late Palaeolithic and Mesolithic in eastern Iberia, *Quaternary International* 244, 37-44.
- LUPO, K. D. (2007): Evolutionary Foraging Models in Zooarchaeological Analysis: Recent Applications and Future Challenges, *Journal of Archaeological Research* 15, 143-189.
- MALLYE, J. B. (2011): Réflexion sur le dépouillement des petits carnivores en contexte archéologique: Apport de l'expérimentation, *Archaeofauna* 20, 7-25.
- MARTÍNEZ, R.; GUILLEM, P. M.; VILLAVARDE, V. (2016): Bird consumption in the final stage of cova Negra (Xàtiva, Valencia), *Quaternary International* 421, 85-102.
- MASSONE, M. (1982): *Cultura Selknam (Ona)*, Santiago de Chile.
- MORALES, J. V.; SANCHIS, A. (2009): The Quaternary fossil record of *Testudo* in the Iberian Peninsula. Archaeological implications and diachronic Distribution in the western Mediterranean, *Journal of Archaeological Science* 36, 1152-1162.
- NELSON, R. (1973): *Hunters of the Northern forest. Designs for survival among the Alaskan Kutchin*, Chicago.
- PEDERGNANA, A.; BLASCO, R. (2016): Characterising the exploitation of avian resources: An experimental combination of lithic use-wear, residue and taphonomic analyses, *Quaternary International* 421, 255-269.
- PERESANI, M.; FIORE, I.; GALA, M.; ROMANDINI, M.; TAGLIACOZZO, A. (2011): Late neandertals and the intentional removal of feathers as evidenced from bird bone taphonomy at Fumane Cave 44 ky B.P., Italy, *PNAS* 108 (10), 3888-3893.
- PÉREZ, M. (2006): Caracterización de fracturas antrópicas y sus tipologías en huesos de conejo procedentes de los niveles gravetienses de la Cova de les Cendres (Alicante), *Munibe* 57 (1), 239-254.
- RADOVCIC, D.; SRŠEN, A. O.; RADOVCIC, J.; FRAYER, D. W. (2015): Evidence for neandertal jewelry: modified white-tailed eagle claws at Krapina, *PLoS ONE* 10(3) : e0119802.
DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119802>
- RANGI HIROA, T. (1944): The local evolution of Hawaiian feather capes and cloaks, *The Journal of the Polynesian Society* 5 3(1), 1-16.
- REYNOLDS, P. J. (1988): *Arqueologia experimental. Una perspectiva de futur*, Vic.
- RODRÍGUEZ-HIDALGO, A.; SALADIÉ, P.; MARÍN, J.; CANALS, A. (2016): Bird-bone modifications by Iberian lynx: A taphonomic analysis of non-ingested red-legged partridge remains, *Quaternary International* 421, 228-238.
- ROMANDINI, M.; FIORE, I.; GALA, M.; CESTARI, M.; GUIDA, G.; TAGLIACOZZO, A.; PERESANI, M. (2016): Neanderthal scraping and manual handling of raptors wing bones: Evidence from Fumane Cave. Experimental activities and comparison, *Quaternary International* 421, 154-172.
- ROSADO, N. Y.; LLOVERAS, L.; NADAL, J. (2016): Towards the characterization of different butchery activities on leporid carcasses through experimental studies, *What Bones tell us/el que expliquen els ossos* (L. Lloveras, C. Rissech, J. Nadal, J. M. Fullola, eds.), Barcelona, 121-134.
- SÁNCHEZ, A.; CACHO, C. (2010): Avian wings as ornaments in the Magdalenian?, *Archaeofauna* 19, 133-139.
- SANCHIS, A. (2000): Los restos de *Oryctolagus cuniculus* en las tafocenosis de *Bubo bubo* y *Vulpes vulpes* y su aplicación a la caracterización del registro faunístico arqueológico, *Sagvntvm-PLAV* 32, 31-50.
- SANCHIS, A.; MORALES, J. V.; PÉREZ, M. (2011): Creación de un referente experimental para el estudio de las alteraciones causadas por dientes humanos sobre huesos de conejo, *La Investigación experimental aplicada a la Arqueología* (A. Morgado, J. Baena, D. García, eds.), Ronda, 343-349.
- SANCHIS, A.; REAL, C.; MORALES, J. V.; PÉREZ, M.; TORMO, C.; CARRIÓN, Y.; PÉREZ, G.; RIBERA, A.; BO-LUFER, J.; VILLAVARDE, V. (2014): Towards the identification of a new taphonomic agent: an analysis of bone accumulations obtained from modern Egyptian vulturí (*Neophron percnopterus*) nests, *Quaternary International* 330, 136-149.
DOI: <http://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.10.047>
- SCHROEDER, A. H. (1991): Early accounts of birds and feathers used by the Southwest Indians, *Expedition* 33 (2), 12-21.
- SPENCER, A. (1985): *Les Lapons, peuple du renne*, París.
- STINER, M. C. (2001): Thirty years on the "Broad Spectrum Revolution" and Paleolithic demography, *PNAS* 98 (13), 6993-6996.
- STINER, M. C.; MUNRO, N. D.; TODD, A. S. (2000): The tortoise and the hare. Small-Game Use, the Broad-Spectrum Revolution, and Paleolithic Demography, *Current Anthropology* 41 (1), 39-73.
- VAL, A.; DE LA PEÑA, P.; WADLEY, L. (2016): Direct evidence for human exploitation of birds in the Middle Stone Age of South Africa: The example of Sibudu Cave, KwaZulu-Natal, *Journal of Human Evolution* 99, 1-17.
- YRAVEDRA, J. (2004): Implications taphonomiques des modifications osseuses faites par les vrais hiboux (*Bubo bubo*) sur les lagomorphes, *Petits animaux et sociétés humaines* (J. P. Brugal, J. Desse, eds.), Antibes, 321-324.