

Estudio del aprovechamiento animal en el yacimiento de la villa romana del Pla de l'Horta (Sarrià de Ter, Girona) a partir del registro arqueozoológico (s. II d.C.-V/VII d.C.)

ISAAC RUFÍ¹, NEUS COROMINA¹, ANA COSTA¹ & JOSEP MARIA NOLLA¹

¹Institut de Recerca Històrica, Laboratori d'Arqueologia i Prehistòria, Universitat de Girona,
Pl. Ferrater Mora 1, 17004 Girona.

*Corresponding author: Isaac Rufí
isaac.rufi@udg.edu

(Recibido 4 mayo 2017; Revisado 12 abril 2018; Aceptado 1 junio 2018)

RESUMEN: En este artículo se ofrecen, de forma preliminar, los resultados del estudio de la fauna recuperada en las excavaciones de la villa del Pla de l'Horta (Sarrià de Ter, Gironès) llevadas a cabo en los años 2014-15. A partir del numeroso conjunto de restos faunísticos aparecidos en los trabajos arqueológicos, el objetivo es conocer cuál fue la evolución de la composición del ganado y de las estrategias de consumo y aprovechamiento animal desde finales del siglo II d.C. al período visigodo (siglos V-VII d.C.) en esta villa suburbana localizada en el *territorium* de *Gerunda*.

El estudio muestra una economía ganadera fundamentada principalmente en la explotación del porcino y del bovino entre finales del siglo II y el siglo III d.C., para la obtención de carne, leche y fuerza de trabajo. Estos recursos se complementaban con los caprinos, aves de corral y animales de caza. A partir del bajo imperio, la dinámica se va transformando hasta llegar al período visigodo, momento en el que juegan un papel capital tanto bovinos como equinos.

PALABRAS CLAVE: PLA DE L'HORTA, ARQUEOZOOLÓGÍA, VILLA ROMANA, APROVECHAMIENTO ANIMAL

ABSTRACT: The preliminary results of the studies of faunal remains recovered in the excavations of the Roman villa of Pla de l'Horta (Sarrià de Ter, Gironès) carried out in 2014-15 are presented. Starting from a significant sample retrieved from the site, the main objective is to document the evolution of livestock as well as animal consumption and exploitation strategies from the end of 2nd century AD to the Visigoth period (5th-7th centuries AD) in this suburban villa from the *Gerunda territorium*.

The study shows an animal husbandry based on pig and cattle between the end of 2nd century AD and the 3rd century AD aimed at the production of meat, milk and traction. These animal resources were complemented with goats and sheep, poultry and game. Husbandry dynamics evolved gradually from the High Empire to the Visigoth period, when cattle and horse played a dominant role followed by pig, goat and sheep.

KEYWORDS: PLA DE L'HORTA, ARCHAEOZOOLOGY, ROMAN VILLA, ANIMAL EXPLOITATION



INTRODUCCIÓN²

En el período ibérico, el desarrollo de unas estrategias de producción animal en el noreste peninsular ya estaba plenamente consolidado, hecho que se demostró en el yacimiento del Mas Castellar de Pontós (Girona, Alt Empordà) (Colominas, 2008). Sin embargo, el proceso de romanización que se inició al finalizar las guerras celtíberas llevó consigo una reestructuración del *territorium* que condujo a la aparición de las *villae* como unidades básicas de explotación agropecuaria, modelo de implantación generalizada como sistema económico y productivo a partir del principado de Augusto. Al mismo tiempo, el surgimiento de la *villa* se enmarca en una nueva dinámica socioeconómica que tiene su raíz en una mayor integración territorial proyectada por las autoridades itálicas, como fue el abandono de la economía de subsistencia y la introducción de los cultivos de especulación destinados a la comercialización (Palahí, 2010).

Las prácticas ganaderas sufrieron también un viraje en el aprovechamiento animal. Un ejemplo está en la importancia relativa de las distintas cabañas ganaderas. El aumento de la producción porcina se relaciona directamente como un indicio del proceso romanizador en los distintos lugares del Imperio (King, 1999). Los análisis llevados a término en el noreste peninsular apuntan a un aumento de los bovinos y suidos con respecto a los caprinos, los cuales eran mayoritarios en los últimos siglos antes del cambio de era (Colominas & Saña, 2009). En el caso del noroeste peninsular, las cabañas domésticas procedentes de asentamientos castreños presentan modelos distintos a los de los núcleos urbanos con una aculturación más intensa (Castaños *et al.*, 2006). Los estudios biométricos también nos informan que las tres cabañas ganaderas básicas (caprino, bovino y porcino) podrían haber sido objeto de mejoras por cruce con ganado importado o por aplicación de técnicas ganaderas en las variedades locales. La producción animal fue orientada hacia una nueva concepción de optimización del rendimiento ganadero de la *villa* en conexión con unas nuevas relaciones comerciales que se establecieron a partir de la creación de una

nueva red urbana iniciada a principios del siglo I a.C. (Colominas, 2013).

LA VILLA DEL PLA DE L'HORTA

El yacimiento de la villa del Pla de l'Horta se localiza a unos 4 km al noroeste de la ciudad de Girona, en el municipio de Sarrià de Ter, justo en el extremo noroeste del llano de Girona (Figura 1). La villa se construyó resguardada contra la vertiente oriental de los relieves eocénicos que delimitan la planicie en el oeste. Su localización es privilegiada porque la villa se dispone en una rica llanura fértil, sobre los materiales detríticos cuaternarios de la segunda terraza del río Ter y se encuentra a solo 500 m al oeste del lecho del curso fluvial. Además de la disponibilidad de recursos hídricos abundantes, gozaba de una magnífica comunicación, dada la proximidad de la Vía Augusta, en el tramo que comunica las *Clausurae* con *Gerunda*.

La villa fue construida a mediados del siglo I a.C., poco después de la fundación *ex novo* de *Gerunda*.

El edificio republicano responde a una construcción típicamente itálica, una *domus* de atrio, estructuración que mantuvo en época augusta, aunque con importantes remodelaciones. Se inicia en esos momentos un largo periodo que durará hasta el siglo III d.C. en el que la mayoría de reformas se orientan a la potenciación de los espacios dedicados al *otium* y a aumentar la ostentación de la villa: la creación de un jardín interior y un ninfeo mo-



FIGURA 1

Ubicación general de la población de Sarrià de Ter, provincia de Girona.

² Este estudio se integra en el proyecto ministerial "Ager Mutabilis. La explotación del territorio de *Emporiae* y *Gerunda* durante la república y el alto imperio romano (HAR2016-75466-P)

numental, instalación de pavimentos lujosos (*opus sectile* y *opus tessellatum*), introducción del *opus caementicium* en la construcción, *cubiculum* con hipocausto. Paralelamente también se producen importantes modificaciones en las instalaciones productivas, adaptándolas permanentemente a las capacidades de producción de la villa.

Por el contrario, las reformas detectadas en cronologías bajoimperiales (s. IV-V d.C.) van destinadas a impulsar la *pars rustica* de la villa, que va desplazando el edificio residencial, como demuestra la conversión de viejas salas de aparato como almacenes.

El abandono de la villa en el s. V d.C. no supuso el abandono de las tierras del *fundus*. Los espacios antes ocupados por el edificio residencial se aprovecharon para construir estancias más modestas. Estas nuevas estructuras demuestran una continuidad en la explotación del entorno (Palahí, 2012).

El yacimiento fue descubierto accidentalmente en 1970, durante unas obras de viviendas que pusieron al descubierto pavimentos de mosaico. Los trabajos arqueológicos de salvaguarda se prolongaron hasta 1972, lapso de tiempo en el que también se ejecutaron prospecciones que constataron la posibilidad que el yacimiento podía llegar a los 8.000 m² de superficie con trazas de ocupación (Palahí & Nolla, 2013). Desde 2008 hasta la actualidad, los trabajos arqueológicos han sido dirigidos por el "Laboratori d'Arqueologia i Prehistòria" de la Universidad de Girona dentro del marco de proyectos de investigación ministeriales y autonómicos.

MATERIALES

El estudio en el que se basa este artículo se ha fundamentado en el análisis de un conjunto de 990 restos faunísticos procedentes de diez unidades estratigráficas que van desde finales de la época altoimperial (finales del s. II d.C.) hasta época visigoda (siglos V-VII d.C.) (Tabla 1).

Los restos faunísticos se encuentran en unos paquetes estratigráficos de cronologías heterogéneas

procedentes de diferentes ámbitos de la villa que nos pueden aportar una idea relativa de la evolución socioeconómica que sufre esta villa suburbana (Figura 2).

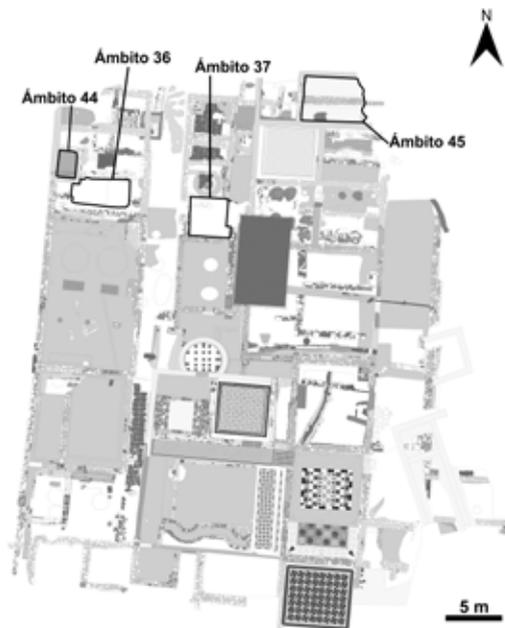


FIGURA 2

Planta de la villa del Pla de l'Horta con indicación de los ámbitos de los que proviene el material estudiado.

Se ha seleccionado un conjunto de cinco unidades estratigráficas (UE 1567, 1568, 1573, 1578, 1579) para caracterizar la fase de finales del siglo II d.C. Estos estratos formaban parte de los sedimentos de colmatación de una fosa que antaño fue la cavidad donde se disponían los contrapesos de la prensa de vino, procedentes del ámbito 36.

Para representar al siglo III d.C., se ha seleccionado como referencia la UE 1688, un estrato de relleno del ámbito 37.

Para determinar la etapa del siglo IV d.C., se han utilizado las UE 1643 y 1687, dos estratos del relleno del ámbito 44, una pequeña cisterna.

De las cronologías más tardías del yacimiento se han tomado las UE 1653 (siglos V-VI d.C.) y

Conjunto	Finales s. II d.C.					s. III d.C.	s. IV d.C.		s. V-VI d.C.	s. V-VII d.C.	
UE	1567	1568	1573	1578	1579	1688	1643	1687	1653	1693	TOTAL
NR	247	91	91	76	58	158	14	33	33	189	990

TABLA 1

Materiales utilizados para el estudio.

1693 (siglos V-VII d.C.). El primer estrato forma parte del nivel de abandono del ámbito 37 y el segundo, inusualmente rica en restos faunísticos, corresponde a un nivel de abandono del ámbito 45.

MÉTODOS

Para llevar a término la identificación anatómica y taxonómica se han utilizado atlas de anatomía animal [Lavocat (1966), Prat (1970-75), Schmid (1972), Barone (1976), Pales & García (1981), Hillson (1992)]. Para la determinación de las aves, el estudio se ha basado en Cohen & Serjeantson (1986). También hemos recurrido a la comparación con las colecciones de referencia del “Laboratori d’Arqueologia i Prehistòria” de la Universidad de Girona y del “Parc de les Coves Prehistòriques de Serinyà”.

La discriminación entre *Ovis aries* y *Capra hircus* ha seguido una bibliografía especializada centrada en ciertos aspectos morfológicos de la mandíbula (Zeder & Pilaar, 2010) y del esqueleto postcranial (Zeder & Lapham, 2010). Igualmente, la separación entre machos y hembras de *Sus domesticus* se ha podido hacer en relación a la morfología de los caninos (Mayer & Brisbin, 1988).

Los restos que por su estado de preservación o fragmentación no han podido ser determinados de forma precisa a nivel anatómico o taxonómico se han agrupado en categorías más amplias: fauna de tamaño pequeño (lagomorfos), fauna de tamaño medio (cánidos, suidos, caprinos, pequeños cérvidos), fauna de gran tamaño (bovinos, equinos y grandes cérvidos) o indeterminados (cuando la atribución a uno de los grupos anteriores ha sido imposible).

La estimación de la edad se puede otorgar a partir de dos procedimientos: el estudio del esqueleto apendicular y los restos dentarios. Los cálculos de la edad a partir de los procesos de epifisación se respaldan en los estudios de Barone (1976). En el caso de las aves, la atribución de individuos a la categoría de subadultos *sensu lato* sigue los criterios de porosidad ósea y de longitud de la diáfisis (Novella, 2014). Los cálculos de edad a partir de la erupción dental han seguido las tablas de Schmid (1972) y Hillson (2005). En el caso de individuos adultos y seniles, se han hecho comparaciones de edades relativas a partir de los códigos de desgaste dentario establecidos por Grant (1982).

Las unidades de cuantificación utilizadas han estado el número de restos (NR), el número de restos determinados (NRD) y el número mínimo de partes esqueléticas (NMPE) como base para calcular el número mínimo de individuos (NMI) (Chaix & Méniel, 2005; Lyman, 2008).

En lo que se refiere a la tafonomía, los análisis se han centrado en los procesos de trabajo implicados en el procesado y consumo animal (Binford, 1981; Chaix & Méniel, 2005). El estudio de la fracturación ha seguido los criterios establecidos por Villa & Mahieu (1991) basados en la delineación, ángulo y textura de los paños de fractura de los huesos largos y que permiten distinguir entre fracturas en estado fresco y fracturas en estado seco. En lo que concierne a las marcas de corte, se han separado las categorías en función de su funcionalidad, teniendo en cuenta la intensidad de la marca (incisión o *chop mark*), así como su orientación y ubicación en el hueso: despellejamiento, acción que pretende retirar la piel del resto del cuerpo del animal; evisceración, extracción de las principales vísceras de la caja torácica y del abdomen; desmembramiento, actividad que tiene como objetivo el cuarteado y despiece del animal; y descarnado, despiece al detalle en el cual se retira la carne de los cuartos previamente preparados. También se han estudiado las trazas de termoalteración en relación a los criterios macromorfológicos (coloración, textura ...) de Etxeberria (1994), Lyman (1994), Stiner *et al.* (1995) y Botella *et al.* (2000). La clasificación de las termoalteraciones se ha basado en la adaptación de la escala de grados de coloración de Blasco (2011): ligeramente termoalterado (Grados 1-2, coloración amarillenta o marrón), termoalteración media (Grado 3, presencia localizada o total de carbonización) y termoalteración avanzada (Grados 4-5, presencia localizada o total de calcinación). La comparativa de las evidencias tafonómicas se ha desarrollado a partir del compendio de Fernández-Jalvo & Andrews (2016).

RESULTADOS

Diversidad taxonómica y gestión ganadera en la Villa del Pla de l’Horta

Los bovinos presentan un peso relativo muy grande en comparación a las demás cabañas en la

fase de finales del s. II d.C. y el período visigodo (Tablas 2 y 5; Figuras 3 y 4). Aun así, se debe tener en cuenta que sus restos han experimentado una notable fragmentación. En la fase de finales del s. II d.C., el número mínimo de individuos se reduce más que en los porcinos, mientras que en la fase siguiente aparecen claramente sobre representados puesto que todos los restos determinados pertenecen a un único individuo adulto (Tabla 3).

TAXÓN	NR	%NR	%NRD	NMI
<i>Bos taurus</i>	184	32,68	57,68	11
<i>Sus domesticus</i>	71	12,61	22,26	16
<i>Capra hircus</i>	10	1,78	3,14	4
<i>Ovis aries</i>	3	0,53	0,94	3
<i>Ovis/Capra</i>	14	2,49	4,39	2
<i>Canis familiaris</i>	13	2,31	4,08	2
<i>Gallus gallus</i>	11	1,95	3,45	6
<i>Cervus elaphus</i>	9	1,6	2,82	2
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	1	0,18	0,31	1
<i>Columba sp.</i>	1	0,18	0,31	1
<i>Perdix perdix</i>	1	0,18	0,31	1
<i>Thunnus thynnus</i>	1	0,18	0,31	1
Total Determinado	319	56,67	-	50
Fauna de Tamaño Grande	115	20,43	-	-
Fauna de Tamaño Medio	79	14,03	-	-
Indeterminado	50	8,88	-	-
Total Indeterminados	244	43,33	-	-
Total	563	-	-	-

TABLA 2

Cuantificación de los restos correspondientes al conjunto de finales del siglo II d.C.

La explotación de esta cabaña se orientaba al aprovechamiento de efectivos subadultos y adultos (Figura 5). Los individuos subadultos eran sacrificados en el óptimo cárnico, momento en el cual ya se habrían podido reproducir, como mínimo, una vez. Se trata de individuos no vendidos y no conservados como reproductores destinados a la obtención de carne (Padrós & Valenzuela, 2010).

Los individuos adultos se dirigían a la reproducción y a la obtención de leche, o al uso como fuerza de tracción para ayudar en los trabajos agrícolas. Este último es el caso de animales de edad avanzada, como los individuos seniles en las fases tardías. En la fase visigoda, se ha documentado un metatarso con las facetas articulares proximales deformadas fruto de esfuerzos debidos a la tracción (Ghete & Mateesco, 1977) (Figura 6).

Archaeofauna 27 (2018): 275-292

TAXÓN	NR	%NR	%NRD	NMI
<i>Bos taurus</i>	31	19,62	30,69	1
<i>Sus domesticus</i>	44	27,85	43,56	6
<i>Capra hircus</i>	2	1,27	1,98	1
<i>Ovis aries</i>	7	4,43	6,93	2
<i>Ovis/Capra</i>	6	3,79	5,94	-
<i>Gallus gallus</i>	3	1,90	2,97	2
<i>Cervus elaphus</i>	2	1,27	1,98	1
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	1	0,63	0,99	1
<i>Columba sp.</i>	1	0,63	0,99	1
<i>Phasianus colchicus</i>	1	0,63	0,99	1
<i>Perdix perdix</i>	2	1,27	1,98	1
<i>Thunnus thynnus</i>	1	0,63	0,99	1
Total determinado	101	63,92	-	18
Fauna de Tamaño Grande	18	11,39	-	-
Fauna de Tamaño Medio	39	24,68	-	-
Total Indeterminado	57	36,08	-	-
Total	158	-	-	-

TABLA 3

Cuantificación de los restos correspondientes al conjunto del siglo III d.C.

No es común la aparición de individuos infantiles, solo se ha evidenciado un caso de finales del s. II d.C., con una edad inferior a los 6 meses. Este efectivo puede estar vinculado con la obtención de carne tierna (ternero) o con la necesidad de reproducción de la vaca para la producción lechera (Figura 5) (Colominas, 2013).

Durante las fases altoimperiales, el taxón que posee mayor número mínimo de individuos es el de los porcinos (Tablas 2 y 3; Figuras 3 y 4). La importancia de su aprovechamiento en la villa mengua en las fases tardías hasta casi equipararse a los caprinos en la fase de los siglos V-VII d.C. (Tablas 4 y 5).

El sacrificio de individuos infantiles y juveniles es recurrente en las fases altoimperiales (Figura 7). El sacrificio de gorrinos se ha interpretado como un componente muy apreciado de la dieta y relacionado con los sectores sociales altos (Padrós & Valenzuela, 2009), aunque cabe no olvidar el posible aprovechamiento de gorrinos debido a la alta mortandad de esta especie en etapas infantiles. Los individuos subadultos, sacrificados en el óptimo cárnico, están presentes en todas las fases. El sacrificio de individuos inmaduros tiene cierta relación con el sexo. En la fase de finales del s. II d.C., uno de los dos subadultos es un macho, del mismo modo que en la fase siguiente tenemos un juvenil y un subadulto machos. Hay una clara preferencia

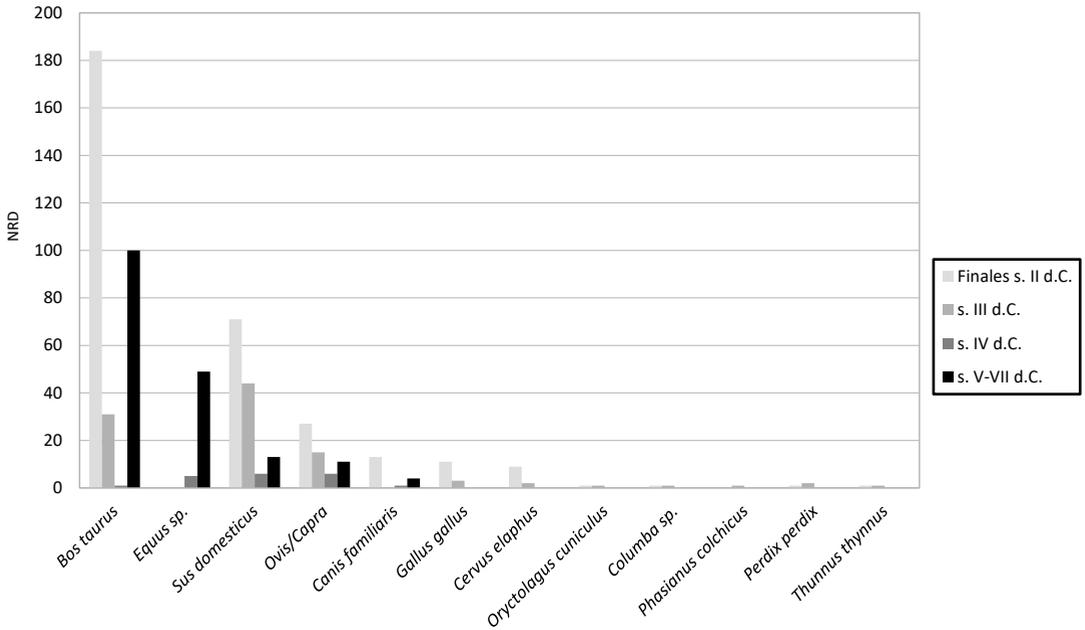


FIGURA 3

Evolución de la composición faunística en la villa del Pla de l’Horta en número de restos determinados.

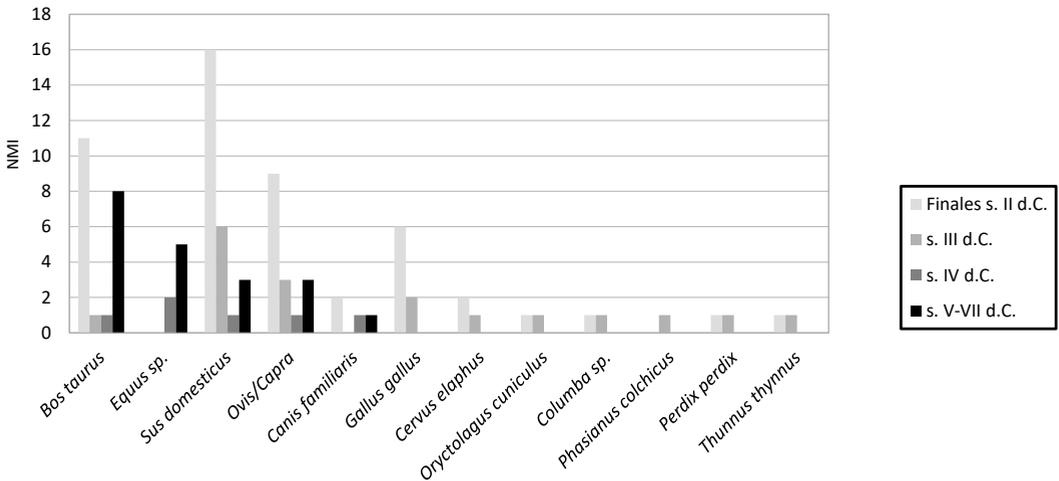


FIGURA 4

Evolución de la composición faunística en la villa del Pla de l’Horta en número mínimo de individuos.

de sacrificio de machos en la franja de edad subadulto, mientras que ningún individuo de esta franja se ha podido atribuir a una hembra. El sacrificio de individuos muy jóvenes, incluso gorrinos, así como individuos subadultos plantea una estrategia de gestión centrada en la obtención de carne, en el

que solo una parte de la cabaña alcanzará edades superiores.

Por lo que respecta a los adultos, en la fase de finales del s. II d.C., de los diez adultos determinados, tenemos un mínimo de cuatro machos y cuatro hembras. En la fase del s. III d.C., uno de los

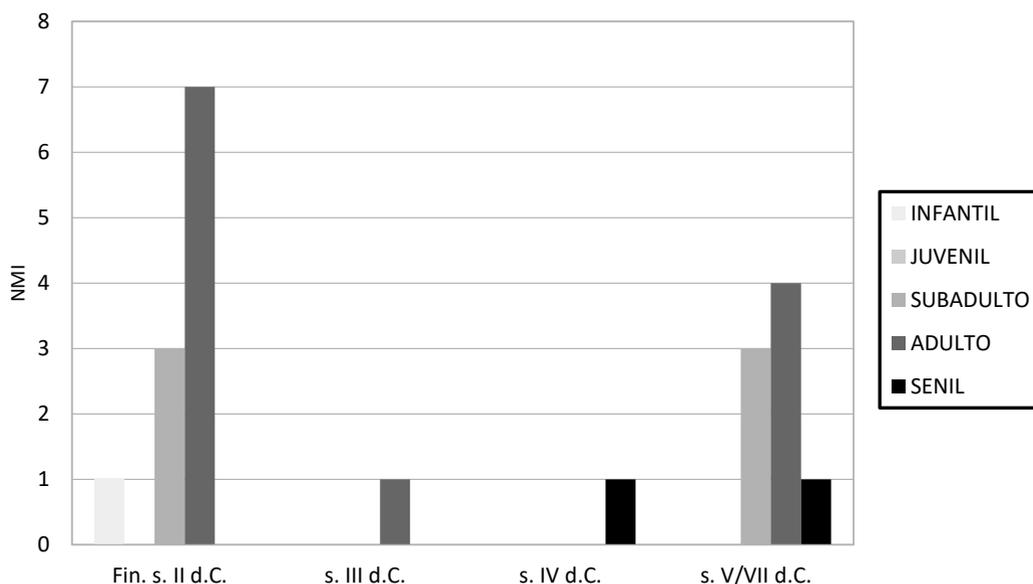


FIGURA 5

Evolución de la distribución de los individuos de bovino por franjas de edad.

dos adultos es un macho. Los individuos adultos corresponden a un mantenimiento y posterior consumo de animales reproductores. El objetivo se encontraría en la preservación de las hembras como reproductoras o de los mejores machos reproductores. Agotadas las capacidades reproductoras serían también sacrificados.

La notable presencia de franjas de edad como infantiles y adultos, sobretudo en la fase de finales del s. II d.C., indica una cría y mantenimiento *in situ* de estos animales (Padrós & Valenzuela, 2010). La reproducción del cerdo tendría un papel muy importante en esta villa que podría corresponderse con una comercialización de productos cárnicos derivados de esta cabaña.

Los caprinos poseen frecuencias relativas menores en número de restos determinados que los bovinos y los porcinos a lo largo de las diversas fases del yacimiento (Figura 3). Sin embargo, esto se ajusta con la aplicación del número mínimo de individuos (Figura 4), donde los caprinos superan a los bovinos en la fase del s. III d.C. (Tabla 3) e igualan a los suidos en la fase visigoda (Tabla 5).

Mayoritariamente, los restos de caprinos corresponden a adultos, por lo que esta cabaña estaba destinada a la obtención de productos secundarios y al consumo de la carne *a posteriori* (Figura 8). Los

individuos adultos de caprino se reservaban para la obtención de leche. En lo referente a la producción lanera -materia prima producida por las ovejas- se ha podido observar la presencia de adultos en la etapa altoimperial. Solo se contempla el sacrificio de subadultos *sensu lato* en las fases altoimperiales: un caprino infantil en la fase de finales del s. II d.C., relacionado con la obtención láctica o de carne tierna (Colominas, 2013), y de un subadulto en la fase siguiente, para el aprovechamiento del óptimo cárnico (Figura 8).

Lo que más llama la atención es la aparición de los equinos a partir de la fase del s. IV d.C., que habían estado ausentes en el material recuperado de cronología altoimperial (Tabla 4). Cabe destacar el incremento notable en el número de restos y de individuos equinos en la fase visigoda, en comparación a las fases cronológicas precedentes (Tabla 5; Figuras 3 y 4). Todos los individuos pertenecen a ejemplares adultos y seniles, utilizados como animales de tracción en tareas agrícolas o como tiro. Aunque no se puede asegurar un consumo cárnico posterior por la falta de marcas de corte y termoalteraciones, sí se han encontrado fracturaciones en estado fresco sobre huesos largos de equino en la fase visigoda.



FIGURA 6

Comparación de las epífisis proximales de dos metatarsos de bovino. A la izquierda, individuo adulto con la morfología típica de las articulaciones. A la derecha, individuo senil de la fase de los siglos V-VII d.C. con deformación de las articulaciones proximales. La escala corresponde a 1 cm.

Los hallazgos de perro se dan en las fases de finales del s. II d.C. y a la de los s. V-VII d.C. (Figura 3). En ambas fases, la presencia de estos carnívoros también queda reflejada en restos de bovino que se encuentran alterados profundamente por rasguños debidos a mordeduras (Figura 9). El perro no está destinado habitualmente al consumo alimenticio, sino que se puede vincular a funciones de vigilancia o compañía, aunque quizá también como soporte en las actividades de caza (Burch & Sagrera, 2009).

TAXÓN	NR	%NR	%NRD	NMI
<i>Bos taurus</i>	1	2,13	5,26	1
<i>Equus</i> sp.	5	10,63	26,32	2
<i>Sus domesticus</i>	6	12,77	31,58	1
<i>Ovis/Capra</i>	6	12,77	31,58	1
<i>Canis familiaris</i>	1	2,13	5,26	1
Total determinado	19	40,43	-	6
Fauna de Tamaño Grande	14	29,79	-	-
Fauna de Tamaño Medio	14	29,79	-	-
Total Indeterminado	28	59,57	-	-
Total	47	-	-	-

TABLA 4

Cuantificación de los restos correspondientes al conjunto del siglo IV d.C.

En lo que concierne a las aves de corral, se puede observar el consumo de *Gallus gallus* durante las fases altoimperiales (Tablas 2 y 3; Figura 3). En la fase de fines del s. II d.C., entre otros, se ha

documentado el sacrificio de un gallo adulto y un individuo que no llegó a la madurez. En el siglo III d.C., continúan apareciendo estas aves de corral, aunque con una representación relativa inferior que en la fase precedente.

TAXÓN	NR	%NR	%NRD	NMI
<i>Bos taurus</i>	100	45,05	56,50	8
<i>Equus</i> sp.	49	22,07	27,68	5
<i>Sus domesticus</i>	13	5,86	7,34	3
<i>Capra hircus</i>	11	4,95	6,22	3
<i>Canis familiaris</i>	4	1,80	2,26	1
Total determinado	177	79,73	-	21
Fauna de Tamaño Grande	34	15,32	-	-
Fauna de Tamaño Medio	10	4,5	-	-
Indeterminado	1	0,45	-	-
Total Indeterminado	45	20,27	-	-
Total	222	-	-	-

TABLA 5

Cuantificación de los restos correspondientes al conjunto de los siglos V-VII d.C.

Los recursos cárnicos procedentes de la *silva* no son menospreciados y se concentran en las fases altoimperiales (Tabla 6; Figuras 3 y 10). La actividad cinegética se centraba en el ciervo, pero también en especies de menor envergadura, como el conejo o las aves (perdiz, faisán o columbiformes). Como en el caso del conejo, los restos de estas aves son demasiado escasos para indicar que alguna de

	Finales s. II d.C.	s. III d.C.	s. IV d. C.	s.V-VII d.C.
Fauna doméstica	95,92	92,38	100	100
Fauna salvaje	4,08	7,62	0	0

TABLA 6

Porcentaje de la fauna doméstica respecto la fauna salvaje por fase arqueológica en base al número de restos determinados.

ellas se criara en cautividad. Por otra parte, cabe mencionar el hallazgo de un candil de asta de ciervo en la fase del s. III d.C (Figura 11).

Los recursos de origen acuático suponían otra vía de obtención proteínica (Tablas 2 y 3). Se han documentado vértebras caudales de atún (*Thunnus thynnus*) en las fases altoimperiales (Figura 12).

Alteraciones tafonómicas de origen antrópico sobre los restos faunísticos

Fracturación

El estudio de la fracturación ósea ha centrado un conjunto de 241 huesos largos de las distintas fases. La fracturación en estado fresco es absolutamente dominante en la fase de finales del s. II d.C., con casi un 73% de los restos analizados de esta fase. El mejor representado es el bovino, con un 19,59% de los restos con fracturación en esta

do fresco pertenecientes a este taxón. Le sigue el caprino, con un porcentaje que asciende al 8,25%. Menos numerosos son los restos de porcino, que representa el 2,06%. Además, es interesante llamar la atención alrededor de una tibia de ciervo con fracturación en estado fresco.

En la fase del s. III d.C., la fracturación en estado fresco se impone aún más que en la fase anterior, encontrándose en un 91,67% de los restos examinados. A diferencia de las otras fases, el grupo dominante es el de los caprinos en este caso, con un 15,9% de los restos con presencia de fracturación en fresco. Le siguen los bovinos con un 9,09% y los porcinos con un 2,72%.

En la fase del s. IV d.C., la frecuencia relativa de huesos fracturados en estado fresco desciende a un 62,5% de los restos estudiados y no se han podido atribuir a ningún taxón. Finalmente, en la fase visigoda, los huesos largos con fracturación en estado fresco suponen un 43,18% respecto al total. De estos, un 68,42% pertenece al bovino y un 21,05% al equino.

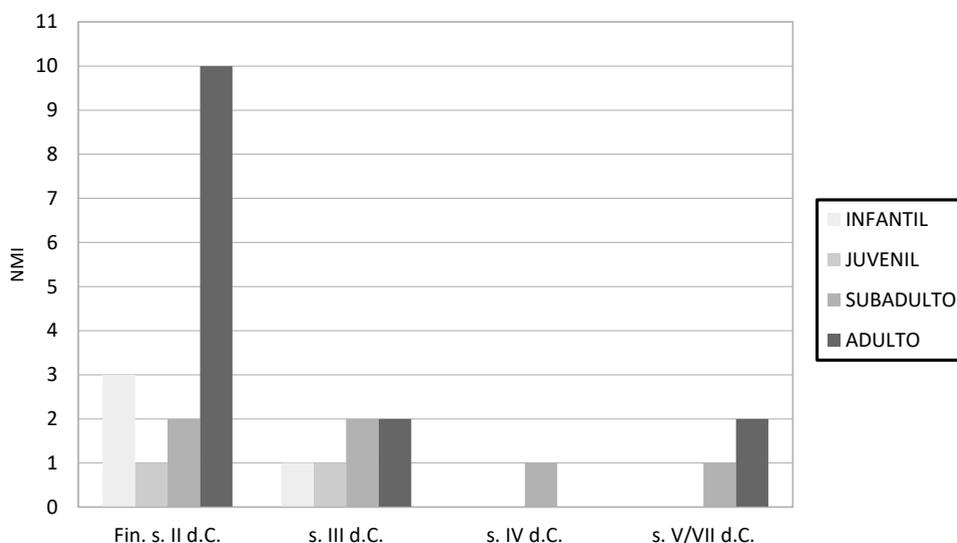


FIGURA 7

Evolución de la distribución de los individuos de porcino por franjas de edad.

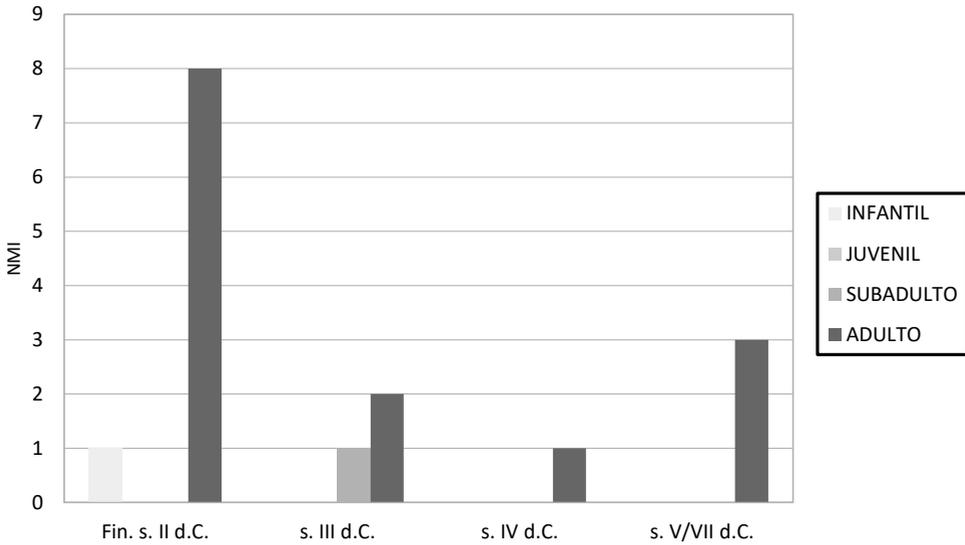


FIGURA 8

Evolución de la distribución de los individuos de caprino en la villa del Pla de l’Horta por franjas de edad.

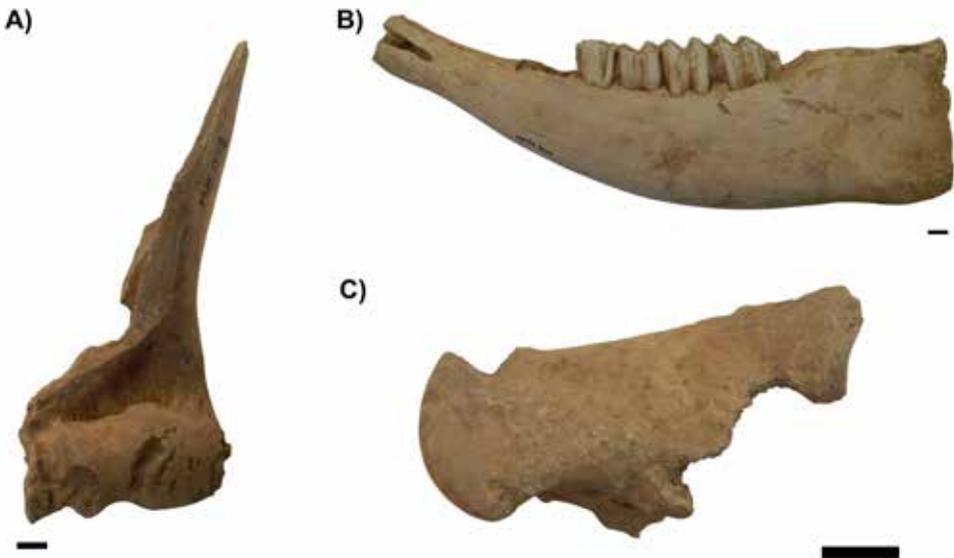


FIGURA 9

Restos de bovino con presencia de marcas de carnívoros. A) Húmero con marcas de scoring en el cóndilo distal; B) Mandíbula con presencia de pits; C) Notches y pits en una primera falange. Las escalas corresponden a 1 cm.

Marcas de corte

De todas las fases estudiadas en este artículo, la que contiene un mayor número de restos con presencia de marcas de corte es la de finales del siglo II d.C., puesto que es la mejor representada y la

que muestra una mejor preservación de los restos óseos. El número de restos total con marcas de corte supone un 19,54%, mientras que del número de restos determinados aquellos que presentan marcas de corte representan un volumen del 23,2%. En la fase del s. III, el conjunto de restos con marcas de

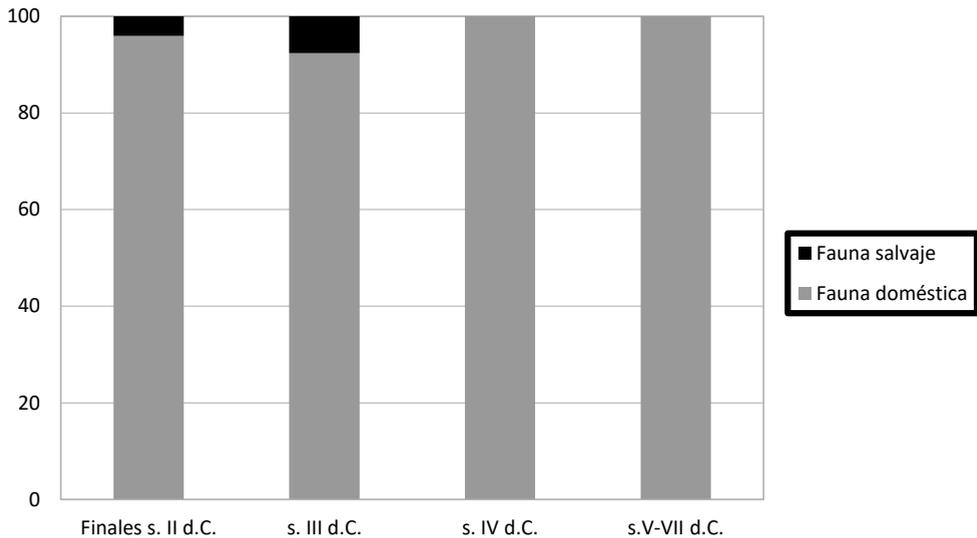


FIGURA 10

Evolución de la proporción de restos de fauna salvaje en la villa del Pla de l'Horta respecto a fauna doméstica en base a el número de restos determinados.

corte descende más de la mitad, llegando solo a un 8,86% del número de restos totales y a un 11,88% del número de restos determinados. El grado de bioturbación ejercido por las raíces en los estratos del siglo IV d.C. ha imposibilitado la observación de marcas de corte en la superficie cortical de los huesos. Las raíces también han afectado profundamente los restos de la fase de los siglos V-VII

d.C., por lo que las marcas de corte son muy poco frecuentes y suponen solo el 4,95% del número de restos que se traduce en un 6,21% del número de restos determinados.

Las marcas de corte son, global y relativamente, más frecuentes sobre el bovino que en el resto de cabañas. Un 33,15% del total de restos determinados como bovino presentan marcas de corte en la fase de finales del s. II d.C, cifra que se reduce a un 22,58% en la fase siguiente. Finalmente, en la última fase, el número de marcas en hueso de bovino supone un 10%.

Se documenta un procesado integral de este animal, aunque las proporciones de los diversos tipos de marcas de corte son variables (Figura 13). En la fase de finales del s. II d.C., de los restos con marcas de corte, unos 5 pertenecen a marcas de despellejamiento, 2 a evisceración, 20 pertenecen a procesos de desmembramiento y 34 a descarnamiento (Figura 14). En la fase del s. III d.C., hay 1 marca de despellejamiento, 4 de desmembramiento y 2 de descarnación (Figura 15). En la fase visigoda, se han observado 2 marcas de desmembramiento y 8 pertenecientes a la descarnación.

Los trabajos de despellejamiento (Figura 16C) han dejado incisiones transversales relativamente profundas en zonas con poca carne, como es el caso de las falanges, desde donde se extraía la piel.



FIGURA 11

Candil de asta de ciervo procedente de la fase del s. III d.C. La escala equivale a 1 cm.



FIGURA 12

Vértebra caudal de atún procedente de la fase de finales del s. II d.C. La escala equivale a 1 cm.

Las marcas de corte en la cara medial de las costillas nos informan del proceso de extracción de las vísceras en la zona torácica. Hay un atlas con un corte limpio que procede del primer cuarteado del

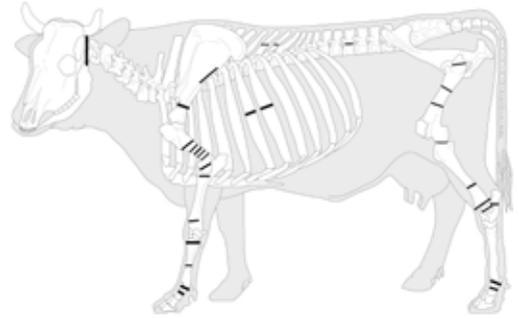


FIGURA 13

Localización de marcas de corte sobre el bovino en las fases altoimperiales.

cadáver, acción que pretende separar la cabeza del resto del cuerpo. Son repetitivos los procesos de desarticulación del zeugopodio respecto al autopodio, tanto en el caso de las extremidades delanteras como las traseras. Por un lado, las encontramos a la metáfisis distal del radio y a la epífisis proximal del metacarpo. Por otro lado, afectan al calcáneo, al astrágalo, la epífisis distal de la tibia en forma de profundas incisiones y *chop marks* transversales (Figura 16D; Figura 17A). La desarticulación del húmero con la escápula en la zona del cuello escapular es una de las más comunes en los procesos de carnicería. La separación del estilopodio respecto al zeugopodio también se documenta, si bien en menor importancia, como es la desarticulación del húmero del par radio-ulna y del fémur respecto a la tibia (Figura 16A). Se ha observado un caso de marca sobre trocánter femoral que se relaciona con el corte de los tejidos conectivos entre la zona pélvica y la parte superior de la pierna.

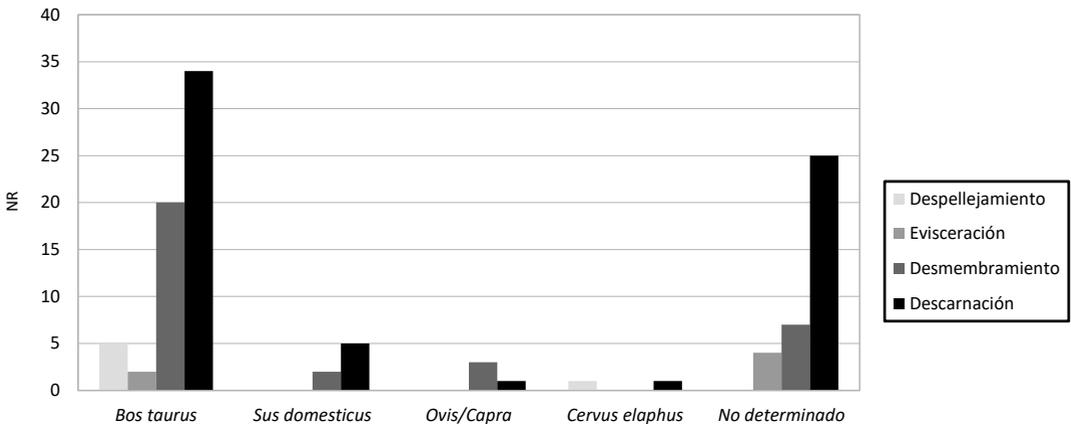


FIGURA 14

Contabilización de efectivos con presencia de marcas de corte en la fase de finales del s. II d.C en la villa del Pla de l’Horta.

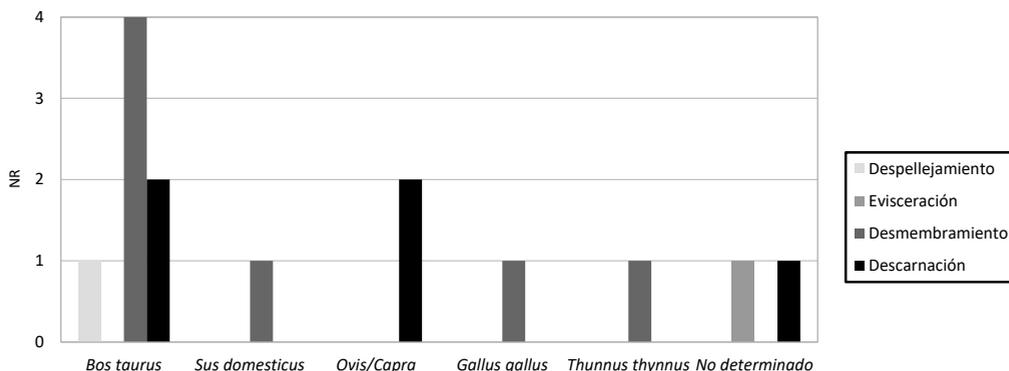


FIGURA 15

Contabilización de efectivos con presencia de marcas de corte en la fase del s. III d.C. en la villa del Pla de l'Horta.

Los trabajos de descarnación son reiterados en el esqueleto apendicular proximal (pares húmero-fémur y radio-tibia) que afectarían al consumo de los jamones. También se han identificado incisiones de descarnación en la escápula que indican un aprovechamiento de la carne de la espalda. Algunas marcas se ubican en el esqueleto axial, en la zona de las apófisis espinosas de vértebras dorsales y lumbares, y corresponden al fileteado del lomo.

Las trazas sobre el porcino son mucho menores; en la fase de finales del siglo II d.C. figuran el 9,86% del número de restos determinados de este taxón, mientras que en las fases del s. III d.C. y de los s. V-VII d.C. solo se ha recuperado un resto con marcas en cada una, que suponen un 2,27% y un 7,69% del NRD de este taxón. En la fase de finales del s. II d.C. se han observado 2 marcas de desmiembro y 5 de descarnación (Figura 14), mientras que en las fases siguientes, una de desmiembro en la del s. III d.C. (Figura 15) y otra, también de desmiembro, en la visigoda.

Sólo una marca se ha podido vincular al despellejamiento en la zona mandibular. Las marcas de desarticulación estudiadas tienen la finalidad de separar la escápula del húmero (Figura 17D) o bien de separar los metápodos. Se ha documentado la descarnación en la zona de las costillas y en la escápula, este último como resultado del consumo de la carne de la espalda.

Los caprinos presentan un conjunto de marcas aún menor que los porcinos pero en frecuencias equilibradas en las fases altoimperiales, un 14,81% del NRD de este taxón en la fase de finales del s. II d.C. y un 13,33% en la fase del s. III. No se han encontrado marcas en restos de caprino en las fases

tardías. En la fase de finales del s. II d.C. se han documentado tres marcas de desmiembro y una de descarnación (Figura 14), mientras que en la fase siguiente solo dos marcas asociadas al descarnación (Figura 15). Principalmente son trazas asociadas al desmiembro y descarnación de huesos largos (tibia y metápodos), aunque también cabe señalar una marca de desmiembro sobre mandíbula.

El ciervo es la única especie salvaje que muestra marcas de corte (Figura 14). Se trata de unas incisiones sobre una primera falange derivadas del despellejamiento del animal y unas marcas de descarnación sobre tibia.

Una marca de desarticulación se ha encontrado en la epífisis distal de un tibiotarso de gallina, como resultado de la separación de la parte proximal de la pata de la distal (Figura 15).

La pieza más controvertida es una vértebra caudal de atún (*Thunnus thynnus*) que exhibe una *chop mark* que podría relacionarse con el procesado de preparación del pescado en la factoría de salazón de la que provendría el producto (Figura 15).

Termodalteraciones

En la fase de finales del s. II d.C., un 39,25% del número de restos presentan marcas de haber estado alteradas térmicamente de forma leve. Las especies de la tríada doméstica son las que representan un mayor número de restos alterados: el bovino conforma un 23,07% de estos restos, después viene el porcino con un 11,31% y, finalmente, el caprino con un 6,79%.



FIGURA 16

Restos de bovino con presencia de alteraciones tafonómicas de origen antrópico pertenecientes a la fase de finales del s. II d.C. A) Húmero con marcas de desmembramiento; B) Mandíbula con marcas de termoalteración avanzada; C) Primera falange con marcas de despellejamiento; D) Astrágalo con marcas de desmembramiento. Las escalas equivalen a 1 cm.

Solo un 5,86% del número de restos presenta un estadio de alteración térmica medio, con presencia localizada o total de proceso de carbonización. De estos, el 21,21% son restos de bovino (Figura 16B) y el 9% al ciervo. Porcinos y caprinos representan, cada un resto, un 3%. Un 2,13% del número de restos muestra indicios de haber iniciado el proceso de calcinación, de los que un tercio pertenecen al bovino.

En la fase del siglo III d.C., un 81% del número de restos presenta marcas de termoalteración ligera, hecho que hace pensar que la UE1688 pueda tratarse de una acumulación de residuos culinarios. De estos, los restos de porcino constituyen el 24,2%, mientras que los bovinos integran el 21,9% y los caprinos el 10,9% (Figuras 17C y 17E). Cabe indicar la presencia de una astilla de fauna de tamaño grande que mantiene una clara apariencia lisa, vítrea y translúcida, cualidades que Botella *et al.* (2000) asimilan como derivadas del sometimiento al hervido (Figura 17B).

DISCUSIÓN

En la muestra estudiada domina, sin lugar a dudas, la fauna de origen doméstico (Tabla 6; Figura 10).

En líneas generales, la mayor representación se observa en las tres cabañas que tradicionalmente han constituido la base de la subsistencia animal (bovino, porcino y caprino), aunque este patrón no se mantiene constante en la evolución de la villa puesto que en la fase tardoantigua los equinos toman el segundo lugar en NRD y NMI (Figuras 3 y 4). Nos encontramos ante un predominio del consumo de ungulados de tamaño grande y mediano, donde destacan, eminentemente, los bovinos y los porcinos.

En el *ager Tarraconensis*, concretamente en las villas de la Llosa (Cambrils, Baix Camp) y Antígons (Reus, Baix Camp), el bovino obtiene una representación en auge durante el período altoimperial, llegando a superar a los caprinos en número de restos determinados y aporte cárnico teórico en la fase del siglo III (Padrós & Valenzuela, 2009). A diferencia de esas dinámicas del *ager Tarraconensis*, parece que en el conjunto del nordeste catalán el consumo del bovino sigue en auge durante la fase bajoimperial, acompañado de un peso ligeramente mayor del porcino (Colominas & Saña, 2009). El Pla de l'Horta presenta diversos puntos en común con Vilauba (Camós, Pla de l'Estany); en ambas destacan bovinos y porcinos en los períodos altoimperial y visigodo, por lo que a restos determinados se refiere. A grandes rasgos, la dinámica

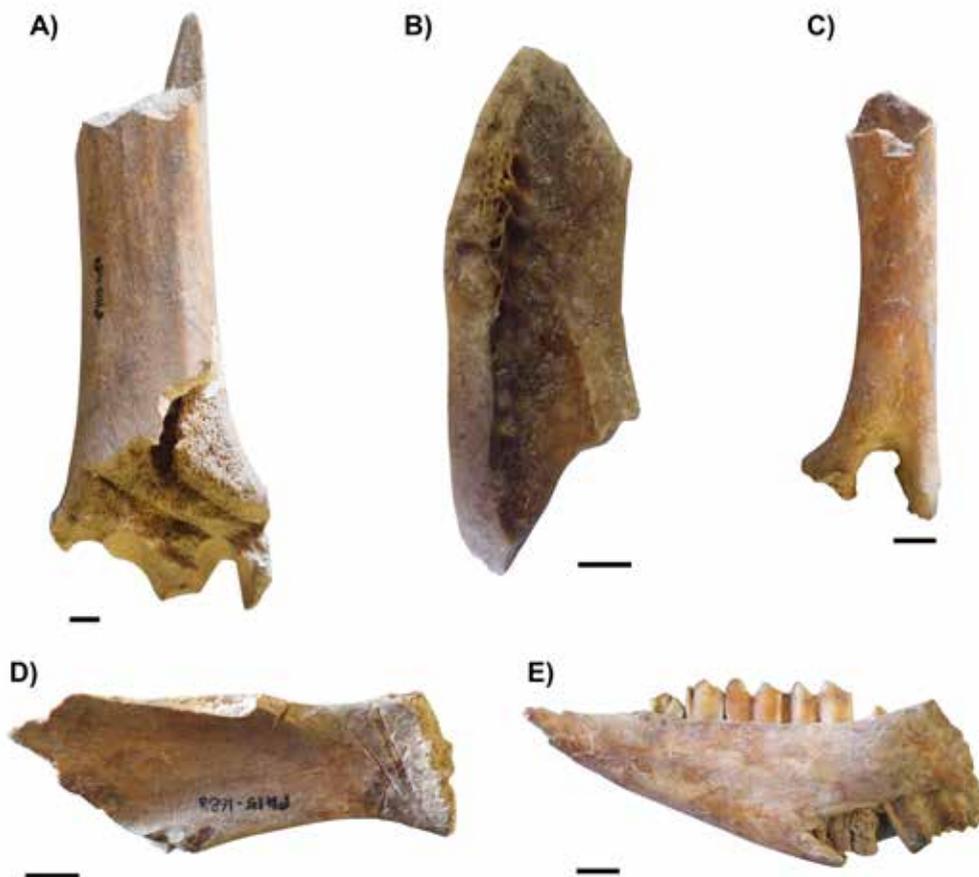


FIGURA 17

Restos con presencia de alteraciones tafonómicas de origen antrópico pertenecientes a la fase del s. III. A) Tibia de bovino con marcas de desmembramiento; B) Astilla de fauna de gran tamaño que presenta alteración térmica ligera, posible hervido; C) Húmero de caprino con alteración térmica ligera; D) Escápula de porcino con marcas de desmembramiento; E) Mandíbula de caprino con alteración térmica ligera. Las escalas equivalen a 1 cm.

que sufren las dos villas en el período altoimperial es similar: en las dos predominan los bovinos a fines del siglo II, pero al siglo III la preponderancia se traslada al porcino, con una significativa bajada del bovino. En cambio, en Vilauba, el peso de los caprinos parece ser mayor, superando levemente a los porcinos en la fase bajoimperial. En el período visigodo el dominio de los bovinos se vuelve evidente en ambos yacimientos, dejando atrás a suidos y caprinos (Figura 18) (Castanyer & Tremoleda, 1999; Colominas, 2009, 2013).

Se documentan todas las etapas de aprovechamiento del bovino con posterioridad a su sacrificio. Esta cabaña presenta unas frecuencias altas de fracturación en estado fresco de los huesos largos, y presenta marcas de corte relacionadas con todas las

fases de la cadena operativa de aprovechamiento cárnico, con un peso mayor del desmembramiento y la descarnación. Algunas de las marcas se han relacionado con procesos muy concretos, como la preparación del lomo, de los jamones o de la carne de la espalda. Finalmente, en las fases de finales del s. II d.C. y del s. III d.C., poco más de una quinta parte de los restos termoalterados de forma leve pertenecen al bovino. Los efectivos que se encuentran en estadios medios y avanzados de termoalteración pueden corresponder a restos afectados por un pequeño incendio que tuvo lugar en la villa en esta fase (Palahí, 2012).

A diferencia de los bovinos, los porcinos presentan frecuencias bajas de fracturación en fresco, también debido a una menor frecuencia de huesos

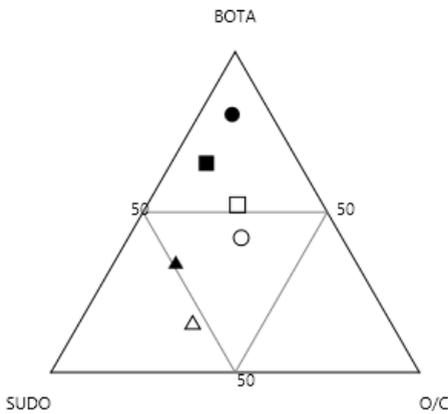


FIGURA 18

Diagrama ternario donde se ilustra la composición de la triada doméstica (bovinos -BOTA-, porcinos -SUDO- y caprinos -O/C-) en el Pla de l'Horta (negro) en comparación a la villa de Vilauba (blanco). Los cuadrados corresponden a la fase de finales del siglo II d.C.; los triángulos, al siglo III d.C.; y los círculos, al período visigodo.

largos del esqueleto apendicular. Este sesgo no afecta a los caprinos, que muestran frecuencias mayores de fracturación en fresco, incluso superando al bovino en la fase del s. III d.C. Estas dos cabañas comparten una baja presencia de marcas de corte respecto al bovino, del que solo se documentan procesos de desmiembro y descarnación. Aun así, su consumo se hace patente atendido unas frecuencias significativas de restos con termoalteración ligera que, en el caso del porcino, llegan a superar al bovino en la fase del s. III d.C.

El súbito aumento de los equinos durante la tardoantigüedad tiene su paralelo en el yacimiento de Vilauba. En esta villa, los equinos aparecen más representados en el período tardoantiguo (Castanyer & Tremoleda, 1999; Colominas, 2013). En el período visigodo de Vilauba, los equinos suponen más de un 20% de los restos determinados (Castanyer & Tremoleda, 1999). King (1988) señaló la posibilidad de que el incremento de equinos en el bajo imperio estuviese relacionado con la cría del caballo en la villa con dos principales finalidades: como animales de tiro o destinados a la venta de animales de silla. Sin embargo, hasta el momento solo se han podido documentar individuos adultos en el Pla de l'Horta, sin que quede clara la presencia de ejemplares juveniles o infantiles. Su uso como animal de trabajo, de carga o transporte fue ya documentado en contextos altoimperiales, como en el caso de la alfarería del Collet de Sant Anto-

ni (Calonge, Baix Empordà) (Burch *et al.*, 2013). En todo caso, a partir de la muestra estudiada, no podemos descartar una introducción progresiva de estos animales en el sostén económico de la explotación (Castanyer & Tremoleda, 1999). La significativa presencia de elementos fracturados en fresco que presenta esta cabaña en la fase visigoda hace que no se pueda descartar una manipulación antrópica de los restos *post mortem*.

Se hace patente que la explotación de aves de corral mengua al siglo III d.C. para desaparecer su representación en la fase tardoantigua. En el caso de una cría sistematizada, el objetivo principal no solo sería el de la obtención de carne, sino también el aprovechamiento de los huevos. La presencia testimonial de otras especies de aves permite subrayar una cierta diversificación de recursos ornitológicos de probable origen cinegético.

Los animales cazados también eran consumidos como complemento cárnico por los habitantes de la villa. En el caso del ciervo, se documenta el despiece y descarnado en la misma villa, así como la fracturación en fresco. El aprovechamiento de las astas como mangos de objetos de hierro ha sido bien documentado con anterioridad, teniendo en cuenta la existencia de una artesanía especializada en la elaboración de objetos en materias duras animales (agujas, espátulas, ítems decorativos...) (Burch *et al.*, 2013). Los recursos cinegéticos desaparecen en la época tardoantigua. En la villa de Vilauba, se detecta un aumento de las especies de mamíferos cazados en el paso de la fase altoimperial a la fase bajoimperial (Colominas, 2013). Pero en el período visigodo, vuelve a haber una caída, ya que solo se ha podido identificar un solo resto de liebre (*Lepus capensis*) (Castanyer & Tremoleda, 1999).

El hallazgo de restos vertebrales de atún pone de relieve los contactos comerciales de la villa del Pla de l'Horta para la obtención de salazón con núcleos intermediarios, como podría ser el caso de *Gerunda*, durante las fases altoimperiales estudiadas. Solo se conocen dos casos de factorías de salazón en el noreste de Cataluña. El primero fue en Rhode, pero este centro de producción funcionó en época bajoimperial (Nolla & Nieto, 1982). El segundo es el de la Neápolis de *Emporion*, que estuvo en funcionamiento en el siglo I d.C., pero del que se desconoce el momento de amortización (Tremoleda, 2014). Así pues, el problema de la procedencia del salazón se mantiene sin una solución evidente por falta de registro entre el siglo I y III d.C. en el noreste peninsular, aunque tampoco se puede

descartar que este producto se importase de lugares más lejanos.

CONCLUSIONES

A partir del estudio faunístico se ha observado que el consumo del bovino y del porcino es predominante en la fase altoimperial de la villa del Pla de l'Horta. Diacrónicamente, se observa una evolución, manteniéndose la explotación del bovino hasta la fase visigoda, pero con una caída del porcino. Los caprinos se muestran menos presentes de lo que es habitual en otros yacimientos en villa del noreste *conventus Tarraconensis*, como es el caso de Vilalba. Los equinos aparecen gradualmente a partir del bajo imperio hasta ser cuantitativamente relevantes en el período visigodo. A partir de los estudios de edad, se hace visible que los patrones de aprovechamiento animal siguen un modelo especializado según la cabaña ganadera, enfocado a la obtención de productos cárnicos, productos secundarios (leche en bovinos y caprinos, y lana en los segundos), fuerza de trabajo (bovinos y equinos) y a la misma reproducción de los animales. El procesado cárnico de las cabañas de la triada era integral, así como su consumo, aunque cabe hacer mención especial del bovino, taxón que mejor documenta las etapas de la cadena operativa de aprovechamiento cárnico. La caza, aunque residual, constituye una actividad recurrente en el alto imperio, de la cual también se aprovechaban los recursos cárnicos.

REFERENCIAS

- BARONE, R. 1976: *Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome I: Osteologie (2 fascicules)*. Vigot Frères Editeurs, París.
- BINFORD, L.R. 1981: *Bones: Ancient men and modern myths*. Academic Press, New York.
- BLASCO, R. 2011: *La amplitud de la dieta cárnica en el pleistoceno medio peninsular: una aproximación a partir de la cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia) y del subnivel TD10-1 de Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos)*. Tesis Doctoral. Universitat Rovira Virgili, Tarragona.
- BOTELLA, M.C.; ALEMÁN, I. & JIMÉNEZ, S.A. 2000: *Los huesos humanos: Manipulación y alteraciones*. Ediciones Bellaterra, Barcelona.
- Archaeofauna 27 (2018): 275-292
- BURCH, J. & SAGRERA, J. 2009: *Excavacions arqueològiques a la muntanya de Sant Julià de Ramis III: Els sitjars*. Documenta Universitaria, Girona.
- BURCH, J.; CASAS, J.; CASTANYER, P.; COSTA, A.; NOLLA, J.M.; PALAHÍ, L.; SAGRERA, J.; SIMON, J.; TREMOLEDA, J.; VARENNA, A.; VIVÓ, D. & VIVO, J. 2013: *L'alt imperi al nord-est del Conuentus Tarraconensis: Una visió de conjunt*. Documenta Universitaria, Girona.
- CASTANYER, P. & TREMOLEDA, J. 1999: *La vil·la romana de Vilalba: Un exemple de l'ocupació i l'explotació romana del territori a la comarca del Pla de l'Estany*. Ajuntament de Banyoles, MAC-Girona, Ajuntament de Camós, Ajuntament de Porqueres, Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles, Girona.
- CASTAÑOS, J.; CASTAÑOS, P. & MARTÍN-BUENO, M. 2006: Estudio arqueozoológico de la fauna de *Bilbilis* (Zaragoza). *Saldvie* 6: 29-57.
- CHAIX, L. & MÉNIEL, P. 2005: *Manual de arqueozoología*. Ariel Prehistoria, Barcelona.
- COHEN, A. & SERJEANTSON, D. 1986: *A Manual for the identification of bird bones from archaeological sites*. Archetype Publications, Londres.
- COLOMINAS, L. 2008: Els animals en el conjunt de les pràctiques socials desenvolupades a l'establiment rural de Mas Castellar (Pontós, Girona). *Cypsela* 17: 219-232.
- 2009: *La gestió dels animals al nord-est de la península ibèrica entre els segles V a.n.e. – V d.n.e. Proposta metodològica d'integració de les anàlisis arqueozoològiques als estudis de cronologies històriques*. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
- 2013: *Arqueozoología y Romanización. Producción, distribución y consumo de animales en el nordeste de la Península Ibérica entre los siglos V a.n.e. - V d.n.e.* B.A.R. (International Series). Oxford.
- COLOMINAS, L. & SAÑA, M. 2009: Animal husbandry in the North-East of Catalonia from the 1st to the 5th Century AD: improvement and importation. In: Nolla, J.M. (dir.): *The territory and its resources*: 9-26. Universitat de Girona, Girona.
- 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.
- FERNÁNDEZ-JALVO, Y. & ANDREWS, P. 2016: *Atlas of taphonomic identifications*. Springer, Dordrecht.
- GHETIE, B. & MATEESCO, C.N. 1977: L'élevage et l'utilisation des bovins au Néolithique moyen et tardif du Bas-Danube et du sud des Balkans. *L'Anthropologie* 81: 115-128.

- GRANT, A. 1982: The use of toothwear as a guide to the age of domestic ungulates. In: Wilson, B.; Grigson, C. & Payne, S. (eds.): *Ageing and sexing animals from archaeological sites*: 91-108. B.A.R. (British Series). Oxford.
- HILLSON, S. 1992: *Mammal bones and teeth: an introductory guide to methods of identification*. Institute of Archaeology College London, Londres.
- 2005: *Teeth*. Cambridge University Press, Cambridge.
- KING, A. 1988: Estudi de les restes faunístiques. In: Roure, A.; Castanyer, P.; Nolla, J.M.; Keay, S.J. & Tarrús, J. (eds.): *La vil·la romana de Vilauba (Camós)*: 95-96. Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona, Girona.
- 1999: Diet in the Roman World: a regional inter-site comparison of the mammal bones. *Journal of Roman Archaeology* 12: 168-202.
- LAVOCAT, R. 1966: *Faunes et flores préhistoriques de l'Europe occidentale*. Boubée, París.
- LYMAN, R.L. 1994: *Vertebrate taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- 2008: *Quantitative paleozoology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MAYER, J.J. & BRISBIN, I.L. 1988: Sex identification of *Sus scrofa* based on canine morphology. *Journal of Mammalogy* 69: 408-412.
- NOLLA, J.M. & NIETO, J. 1982: Una factoria de salaó de peix a Roses. *Fonaments* 3: 187-200.
- NOVELLA, V. 2014: *Estudi de les pautes d'accés i consum dels recursos animals a partir de l'arqueozoologia. L'exemple del castell de Montsoriu*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra.
- PADRÓS, N. & VALENZUELA, S. 2009: Gestió ramadera i paisatge a l'ager *Tarraconensis*. Una aproximació arqueozoològica. In: Nolla, J.M. (dir.): *The territory and its resources*: 27-44. Universitat de Girona, Girona.
- 2010: La Llosa i els Antigons, una aproximació a la producció ramadera de les villae de l'ager *Tarraconensis*. Segles III-VI Dc. In: Prevosti, M. & Guitart, J. (dir.): *Ager Tarraconensis I. Aspectes històrics i marc natural*: 200-207. Institut Català d'Arqueologia Clàssica, Tarragona.
- PALAHÍ, L. 2010: La romanització al nord-est peninsular i els orígens de la vil·la. In: Nolla, J.M. (dir.): *Time of changes. In the beginning of the Romanization*: 61-87. Universitat de Girona, Girona.
- 2012: La vil·la del Pla de l'Horta (Sarrià de Ter). Evolució d'una gran vil·la suburbana d'època romana. In: Puig, A.M. (ed.): *XI jornades d'arqueologia de les comarques de Girona*: 223-235. Departament de Cultura-Servei d'Arqueologia i Paleontologia, MAC-Girona, UdG, ICRPC, Ajuntament de Girona, Diputació de Girona, Girona.
- PALAHÍ, L. & NOLLA, J.M. 2013: *El Pla de l'Horta: Una vil·la suburbana d'època romana*. Universitat de Girona, Girona.
- PALES, L. & GARCÍA, M.A. 1981: *Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du quaternaire. II. Tête-Rachis. Ceintures escapulaire et pelvienne. (2 fascicules: Carnivores et Homme, Hervivores)*. Editions du C.N.R.S., París.
- PRAT, F. 1970-75: *Quelques mammifères pléistocènes. Odontologie, ostéologie*. Université de Bordeaux I, Institut de Quaternaire, Burdeos.
- SCHMID, E. 1972: *Atlas of animal bones for prehistorians, archaeologists and quaternary geologists*. Elsevier Publishing Company, Amsterdam.
- 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.
- TREMOLEDA, J. 2014: Les salaons a l'antiguitat. *Camí de Ronda. L'Escala: història, vida i patrimoni* 5: 42-53.
- VILLA, P. & MAHIEU, E. 1991: Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution* 21: 27-48.
- ZEDER, M.A. & LAPHAM, H.A. 2000: Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheeps, *Ovis*, and goats, *Capra*. *Journal of Archaeological Science* 37: 2887-2905.
- ZEDER, M.A. & PILAAR, S.E. 2010: Assessing the reliability of criteria used to identify mandibles and mandibular teeth in sheep, *Ovis*, and goat, *Capra*. *Journal of Archaeological Science* 37: 225-242.