

# ESTUDIO ARQUEOZOOLÓGICO DE LA FAUNA DE ARCAYA (ÁLAVA)

*Resumen:* Se estudian los restos de fauna del yacimiento romano de Arcaya. Se constata el predominio de las especies domésticas entre las que destaca el ganado vacuno. Se compara la estructura faunística de esta muestra con las de otros yacimientos romanos del Norte de la Península Ibérica. Se analiza la representación anatómica de los restos, la distribución de edades y sexos así como la osteometría de cada cabaña doméstica para establecer los patrones de aprovechamiento y los modelos de explotación de los distintos componentes agropecuarios.

Se concluye con un estudio paleontológico de las pocas especies salvajes tanto de Mamíferos como de Aves.

*Palabras Clave:* Arqueozoología, Época Romana, País Vasco.

*Abstract:* Fauna remains coming from the Roman site of Arcaya are studied on the present work. Predominance of domestic species is verified, to point out among them «cattle». The faunistic structure of this sample is compared with other Roman sites in the North of the Iberian Peninsula. The anatomic representation of bones, age and sex distribution as well as osteometry of each domestic flock is also analysed to establish profit use and explanation patterns of different livestock components.

A paleontological study of the small wild species founded in the sample, Mammals and Birds, is also included.

*Key words:* Archeozoology, Roman Age, Bask Country.

## I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio aborda el análisis arqueozoológico de los restos de fauna recuperados en el yacimiento de Arcaya (Álava). Las campañas de excavación se realizaron entre 1995 y 1996 bajo la dirección de Paquita Sáez de Urturi quien nos encomendó el material para su estudio.

Fueron excavados dos sectores: Arcaya 2 (Otazibarra) y Arcaya 3 (Arzúa). En el primero había niveles modernos, medievales, romanos y del Hierro mientras que en el segundo todas las ocupaciones eran romanas. Tanto en un sector como en el otro había un nivel revuelto por las labores del arado cuyo material queda excluido del estudio. También se prescindió de los escasos restos medievales e indígenas de forma que el estudio se centra en la ocupación romana. La cronología de los materiales romanos se sitúa en el siglo I después de Cristo y son por tanto altoimperiales.

La riqueza de yacimientos con vestigios de Romanización en Álava no ha estado acompañada de los correspondientes estudios de fauna. Se trata de una laguna que este trabajo entre otros trata de empezar a cubrir. También quiere ser un gesto de reconocimiento a la ingente y excelente labor del profesor I. Barandiarán en el campo de la Arqueología a la vez que una muestra de amistad que dura ya años. Fue él precisamente uno de los pioneros en el conocimiento de la Romanización en el País Vasco con su excavación de Santa Elena en Irún.

## 2. MATERIAL

En este yacimiento se han podido identificar a nivel anatómico y taxonómico 5.080 restos que pertenecen a once especies de Mamíferos, tres de Aves, un género de Moluscos y dos restos de Peces (Tabla 1).

	NR	NMI	W
<i>Equus caballus</i>	42	5	693
<i>Equus asinus</i>	4	1	57
<i>Bos taurus</i>	2972	42	71938
<i>Ovis / Capra</i>	808	20	3888
<i>Sus domesticus</i>	1011	28	6333
<i>Canis familiaris</i>	131	7	
<i>Gallus gallus</i>	62	4	
<i>Cervus elaphus</i>	9	1	
<i>Capreolus capreolus</i>	2	1	
<i>Oryctolagus c.</i>	20	2	
<i>Lepus capensis</i>	7	1	
<i>Martes sp.</i>	1	1	
<i>Alectoris sp.</i>	2	1	
<i>Columba sp.</i>	2	1	
<i>Ostraea edulis</i>	5	1	
Peces ind.	2	1	
<b>Total</b>	<b>5080</b>		
<b>% Domésticos</b>	<b>99,01</b>	<b>117</b>	

TABLA 1. Distribución del NR, NMI y peso según las distintas especies.

El estado de conservación de los huesos es bueno en cuanto a su consistencia. La mayoría de los huesos largos se hallan fragmentados y presentan huellas de cuchilla o machete. Los huesos cortos se conservan en general enteros. Se aprecian también algunas patologías óseas.

Hay tres conjuntos de Mamíferos que tienen distinta significación arqueológica. En primer lugar está el grupo más numeroso formado por todas las especies domésticas habituales (caballo, asno, bovino, ovicaprino, porcino, perro y gallina) a excepción del gato. Sus restos constituyen el 99,1% del total de evidencias recuperadas. Este simple dato es una prueba directa de su importancia en el régimen alimenticio de origen animal del asentamiento. Los Ungulados salvajes (ciervo y corzo) junto a los Lagomorfos (conejo y liebre) constituyen el componente cinegético de la muestra estudiada. A este grupo pudieran pertenecer también los restos de perdiz y de paloma. Y finalmente la marta o garduña queda como único representante de la fauna salvaje del entorno. Estos datos dan una idea del carácter eminentemente urbano de Arcaya. Unos fragmentos de valvas de ostra y dos restos de peces son los únicos testimonios de aportes marinos al yacimiento.

## 3. METODOLOGÍA

La metodología empleada en la identificación anatómica y taxonómica así como los criterios para la estimación de la edad y del sexo es la común en este tipo de trabajos y por muy repetida en múltiples publicaciones omitimos aquí. Tan sólo se ofrecerán referencias bibliográficas al aplicar los factores de estimación de la altura en la cruz y de las cohortes de edad de las distintas especies.

Todas las medidas han sido obtenidas siguiendo la metodología ya clásica de A.v.d.DRIESCH (1976) utilizada en prácticamente todos los análisis de faunas ibéricas. Se han expresado todas ellas en mm. con un error estimado de 0,5 mm. en todas aquellas que superan los 20 mm. (salvo en los metapodios de Lagomorfos) y de 0,05 mm. en las demás. Las abreviaturas utilizadas son las siguientes:

A	Anchura	AA	Anch. del acetabulum
AD	Anch.mín.diáfisis	Ad	Anch. distal
Ap	Anch. proximal	AS	Anch. superf.articular
AMb	Anch. Máx. Basal	ASb	Anch. superf. artic. basal
AScd	Anch.sup.art.caudal	AScr	Anch. sup.art. craneal
ASp	Anch. sup.art.prox.	ASd	Anch. sup. art. distal
AT	Anch. tróclea	DMB	Diám. máx. de la base
DmB	Diám. mín. base	Ed	Espesor distal
El	Espesor lateral	EmO	Esp. mín. olécranon
EPA	Esp. Proc. ancóneo	L	Longitud
LA	Long. acetabulum	Ldo	Long. dorsal
LM	Long. Maxima	Lm	Long. medial
LmC	Long. mínima cuello	LmI	Long. máx. lateral
LMm	Long. máx. mesial	LMP	Long. máx. proc. art.
LMpe	Long. máx. perif.	LmT	Long. mín. tróclea
LS	Long. sup. art.	LO	Long. olécranon
SDS	Long. serie.d. sup.	SDI	Long. serie d. inf.
NR	Número de restos	NMI	Número mín. individuos
a	anterior	p	posterior
m	macho	h	hembra
C	Cabra	O	Oveja

La relación de muestras de fauna con su atribución cronológica que se citarán repetidamente en este trabajo son las que a continuación se ofrecen. Se indican también las abreviaturas con que se designan en las tablas y sus referencias bibliográficas con el fin de no reiterar estos datos en la exposición posterior.

- AC** Alto de la Cárcel (Arellano, Navarra). Siglos I-II y siglos III-IV (MARIEZKURRENA y ALTUNA, 1993-94).  
**Ar** Arcava (Alava). Altoimperio (CASTAÑOS, inédito).  
**BI** Bilibis (Zaragoza). (CASTAÑOS, en prensa)  
**Bu** Buradón (Salinillas de Buradón, Alava). Tardorromano (CASTAÑOS, inédito).  
**Al** Aloria (Frato, Alava). Altoimperio (CASTAÑOS, 2001).  
**LE** Las Ermitas (Espejo, Alava). Altoimperio y Bajoimperio (CASTAÑOS, inédito).  
**SD** Santo Domingo (Lugo). Altoimperio (ALTUNA y MARIEZKURRENA, 1996)  
**AS** Astorga (León). Altoimperio y Bajoimperio (FERNANDEZ, 2003)  
**Ho** Hornachuelos (Badajoz). Altoimperio y Bajoimperio (CASTAÑOS, inédito)  
**To** Torrecilla de Iván Crispín (Madrid). Tardorromano (MORALES et alii, 2000)  
**Sa** Alcazaba de Santarem (Portugal). Republicano a Tardorromano (DAVIS, 2006)

#### 4. ESTUDIO CONJUNTO DE LA FAUNA DE MAMIFEROS

##### *Fauna Domestica*

El dato cuantitativo más relevante de este conjunto es el predominio de restos de Ungulados domésticos. Su frecuencia relativa a partir del número de restos representa más de las tres cuartas partes de la muestra (75,3%). Y esa proporción se aproxima al 99% cuando la estimación se basa

en el peso de los huesos. En lo que respecta a la diversidad específica están la mayor parte de las especies domésticas habituales en la mayoría de los asentamientos coetáneos. Solo se echa en falta el gato y el ganso doméstico. La ausencia del gato resulta significativa en un conjunto de este tamaño en el que los factores aleatorios quedan reducidos al mínimo. Parece una confirmación de lo que se observa en su entorno espacio-temporal más próximo. En una veintena de yacimientos alaveses cuya cronología va desde el siglo I al siglo V no han aparecido hasta el momento restos de este pequeño felido. El carácter excepcional del gato es un rasgo común en la mayoría de asentamientos peninsulares. Está presente en Astorga, Bilibilis, Torrecilla de Iván Crispín y Santarem pro falta en casi todos los demás. En el estudio específico se retomará esta cuestión. Respecto al ganso doméstico la situación es parecida. Sólo hay tres yacimientos en la Península en los que se cita la oca durante la Romanización.

Como en la mayoría de yacimientos protohistóricos las tres cabañas que suelen constituir la base de subsistencia de origen animal (bovino, ovicaprino y cerdo) son las más frecuentes en Arcaya. Además destaca entre ellas el ganado vacuno que presenta la frecuencia más alta en restos, individuos y peso (Fig. 1). Le siguen a mucha distancia el cerdo y el ovicaprino y muestran frecuencias muy bajas los équidos (caballo y asno).

Estos datos indican que el modelo de aprovechamiento agropecuario se centra en el ganado mayor. Así ocurre también en la mayor parte de yacimientos del Norte peninsular desde la Edad del Bronce. Y ello al margen del carácter rural o urbano de los asentamientos y de la cronología Altoimperial, Bajoimperial o Tardoantigua.

Otro aspecto a destacar es la posición del cerdo por delante de la oveja y de la cabra. El aumento en el consumo de esta cabaña se ha asociado al proceso general de aculturación del Imperio. En este sentido la cría y consumo del cerdo indicaría un refinamiento frente a los modelos indígenas que se apoyarían más en el bovino y ovicaprino (Fernández, 2003). Esta interpretación puede resultar interesante de cara a valorar el grado de «intensidad» en la Romanización de un territorio. Sin embargo debe tomarse con reservas debido a las excepciones que presenta. Dejando de lado este tipo de supuestos es un hecho contrastado que en la mayoría de yacimientos alaveses se repiten el espectro faunístico de Arcaya.

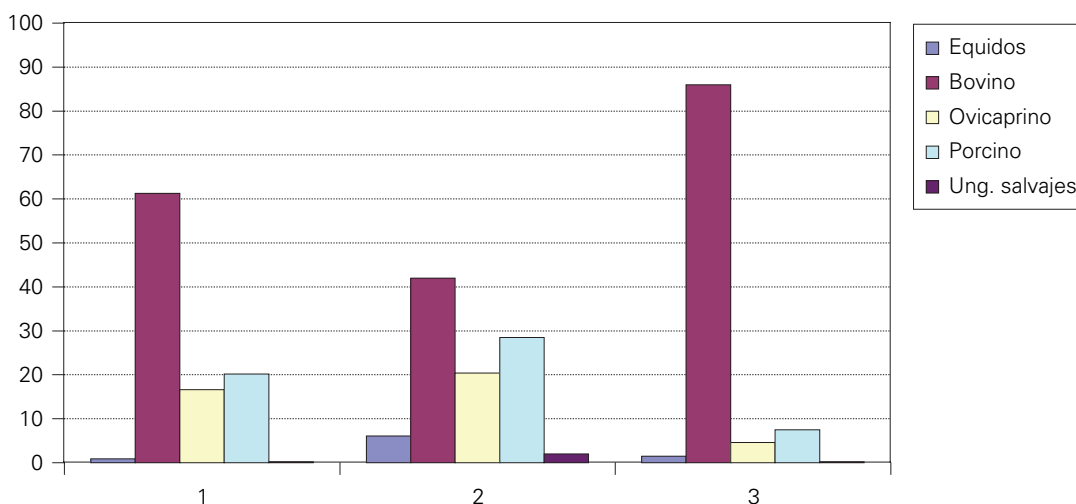


FIGURA 1. *Histograma de porcentajes de los Ungulados de Arcaya (1. NR; 2. NMI; 3. W).*

En líneas generales en la Península Ibérica se observa una disminución progresiva del bovino desde el dominio atlántico hacia el mediterráneo y simultáneamente un aumento del ovicaprino y porcino siguiendo el mismo gradiente geográfico. El caballo aunque con frecuencias muy bajas parece seguir una pauta similar al ganado vacuno. Y el grupo de Ungulados salvajes también minoritarios no presentan una pauta muy clara puesto que su presencia en los yacimientos probablemente depende más del mayor o menor carácter urbano de los mismos.

### *Fauna salvaje*

Las evidencias de especies salvajes son escasas en número y en variedad taxonómica. Unas son consecuencia de la actividad cazadora practicada en el entorno más próximo al asentamiento. Así pueden interpretarse los restos de ciervo, corzo y liebre y quizás conejo. Sin embargo para este último cabría la posibilidad de que fuera criado en cautividad en leporarios. Lo mismo cabe decir de las otras dos especies aviarias (perdiz y paloma) que acompañan a la gallina. Es posible que su relación con el grupo humano estuviese más próxima a las aves de corral que a las especies silvestres.

### *Peces y moluscos*

Hay escasas pero claras evidencias de consumo de fauna marina. Se reducen a dos restos de pez y cinco valvas de ostra. Uno de los restos de piscifauna corresponde a un Espárido y por tanto formaba parte de algún ejemplar transportado desde el Cantábrico. Otro tanto ocurre con los restos de ostra que merecen un comentario aparte.

La importación y comercio de ostras entre el litoral y los núcleos urbanos es un proceso claramente asociado a la Romanización. Es prácticamente desconocido en los poblamientos indígenas del interior y se repite de forma sistemática en las ocupaciones con clara influencia de Roma. En la mayoría de los casos no parece una práctica cuantitativamente importante, pero algunos hallazgos de los últimos años no sólo en la zona alavesa sino también en otras de la mitad septentrional obliga a estudiar el tema como más detenimiento.

## 5. ESTUDIO DE LAS ESPECIES DE ANIMALES DOMESTICOS

	<i>Equus c.</i>	<i>Equus a.</i>	<i>Bos t.</i>	<i>O/C</i>	<i>Sus d.</i>	<i>Canis f.</i>	<i>Gallus</i>
Clavija/Cuernas			58	5			
Cráneo			60	16	18	4	
Maxilar	1		10	7	40	2	
D.a. sup.	6	4	159	134	119	12	
Mandíbula	1		89	41	51	10	
D.a. inf.	14		127	107	153	9	
Híodes			2				
Coracoides							9
Vértebra			148	32	43	21	2
Costilla	2		1431	100	42	12	1
Escápula			207	19	57	3	
Húmero			74	38	45	4	9

	<i>Equus c.</i>	<i>Equus a.</i>	<i>Bos t.</i>	<i>O/C</i>	<i>Sus d.</i>	<i>Canis f.</i>	<i>Gallus</i>
Radio	3		59	37	39	5	7
Ulna	1		15	5	24	8	3
Carpo	1		29	8			3
Metacarpo			24	18	41	6	
Pelvis	2		45	13	12	2	2
Fémur			50	22	13	6	11
Rótula			8	1	3		
Tibia			67	58	58	3	6
Peroné						1	
Calcáneo	2		24	13	12	1	
Astrágalo	1		21	15	19	1	
Resto tarso	2		7	5	8		9
Metatarso			31	27	24	12	
Metapodio ind.	2		43	62	64	8	
Falange 1	3		90	20	72	1	
Falange 2	1		69	3	35		
Falange 3			21	2	19		
Sesamoideo			4				
<b>Totales</b>	<b>42</b>	<b>4</b>	<b>2972</b>	<b>808</b>	<b>1011</b>	<b>131</b>	<b>62</b>

TABLA 2. *Distribución anatómica de las especies domésticas de Arcaya.*

#### CABALLO

##### *Equus caballus*

Hay 42 restos de caballo de los cuales la mitad son piezas dentarias aisladas (Tabla 2). Representan un mínimo de seis individuos: uno juvenil, tres adultos y dos seniles. Ha proporcionado pocas medidas (Tabla 3).

Maxilar	M1-2	Mandíbula	P3-4	Astrágalo	
LM	24,5	LM	25	LM	58
AM	24,8	AP	15,4	AM	61
Pr	13,5	DI	13,3		
	++		+		

TABLA 3. *Medidas aisladas de caballo.*

#### ASNO

##### *Equus asinus*

El asno está presente con cuatro piezas dentarias aisladas de un macho viejo. Proceden de la calle y del Sector E3-E4. La morfología dentaria carece de pliegue caballino y es típicamente asiniana. Las únicas medidas obtenidas proceden de un molar.

Maxilar	M1-2
LM	21,8
AM	25,4
Pr	11,6

## BOVINO DOMESTICO

## 1. Representación anatómica

El ganado vacuno con sus 2.972 fragmentos es la cabaña doméstica mejor representada. La Tabla 2 recoge la distribución anatómica de los restos en la muestra. La representación proporcional de las distintas regiones del cuerpo en Arcaya difiere significativamente de lo que en otros yacimientos coetáneos es habitual. Hay una proporción sorprendentemente alta de costillas y escápulas por la gran concentración no sólo de fragmentos sino incluso de huesos casi enteros de estas regiones esqueléticas en el Recinto 10 de Arcaya 3 y en los E.3-4 y E-5 de Arcaya 2.

Esta peculiaridad de Arcaya no aparece descrita en otros yacimientos peninsulares coetáneos ni tampoco es extensible a todo el asentamiento alavés. Sería interesante analizar a la luz de otros indicios arqueológicos o constructivos si estos dos sectores han podido tener una funcionalidad específica dentro del conjunto. Con los simples datos arqueozoológicos nos parece difícil arriesgar cualquier hipótesis al respecto ya que otros elementos del esqueleto axial como las vértebras no representan ni el 10% de la frecuencia de las costillas. Cabe argumentar que la fragmentación de estas últimas tiende a sobrevalorar su porcentaje pero hay que indicar que una parte sustantiva de las costillas de Arcaya estaban casi enteras y que las vértebras presentaban un grado de fragmentación notable. El caso de las escápulas complica aún más el problema de interpretación ya que no ocurre lo mismo con el hueso homólogo de la extremidad posterior (la pelvis). Es posible que los dos sectores hayan sido utilizados como vertederos en los que por circunstancias aleatorias se hayan concentrado la mayor parte de estas piezas esqueléticas.

Esta concentración de costillas explica las diferencias que ofrece Arcaya en porcentaje entre huesos de la cabeza, tronco y extremidades respecto a otras muestras coetáneas del País Vasco, Navarra y Lugo (Tabla 4). En los demás el esqueleto apendicular es el mejor representado aunque con oscilaciones entre 46% (Altoimperial de Las Ermitas) y el 61,8% (Buradón). La porción craneal ocupa el segundo lugar también en los otros salvo en el asentamiento navarro de Arellano donde ocupa el último lugar aunque a escasa distancia del tronco. Tampoco parece que haya diferencias significativas entre las muestras del Alto y Bajo Imperio.

	SD Altoim	Ar Altoim	Al Altoim	LE Altoim	LE Bajoim	AC s. III-IV	Ho Bajoim	Bu Tardorr	Bi
Cabeza	31,4	16,99	42,6	36,2	25,4	22,9	16,3	25,4	18,1
Tronco	18,1	53,2	9,88	171,7	19,3	26,3	21,8	12,7	26,3
Extrem.	50,4	39,87	47,4	46,04	55,2	50,7	61,8	61,8	55,5
<b>NR</b>	<b>591</b>	<b>2972,00</b>		<b>1555</b>	<b>295</b>	<b>288</b>	<b>367</b>	<b>236</b>	<b>459</b>

TABLA 4. Frecuencias porcentuales de tres regiones anatómicas en el ganado vacuno de yacimientos de Epoca Romana (SD, Santo Domingo; Ar Arcaya, Al, Aloria, Le, Las Ermitas; AC, Alto de la Cárcel; Ho, Hornachuelos; Bu, Buradón; Bi, Bilibilis).

## 2. Distribución de edad y sexo

A partir del estado de reemplazo y desgaste dentario de los terceros molares se ha estimado la edad de 42 individuos aunque (Tabla 5). Se observa en Arcaya una ausencia completa de infantiles y juveniles con escasa presencia de subadultos y elevada proporción de animales adultos y seniles.

Estos datos apuntan a un modelo de aprovechamiento pecuario del ganado vacuno de carácter netamente secundario. La mayor parte de los ejemplares de bovino se conserva hasta una avanzada edad con el fin de aprovechar productos derivados como leche, trabajo y reproducción.

Dentición	Edad	NI	Cohortes
M2+M3-	18-27 meses	2	Subadultos
M3+/-	27-30 meses	3	
M3 +	30-48 meses	7	Adultos
M3++	Más 4 años	16	
M3+++		14	Seniles
<b>Totales</b>		<b>42</b>	

TABLA 5. *Distribución de la edad del bovino doméstico.*

En este aspecto la muestra de Arcaya coincide fundamentalmente con lo observado en otros niveles Altoimperiales del Norte peninsular y parece confirmar una constante en el patrón de aprovechamiento del ganado vacuno durante este período al menos en la cornisa cantábrica.

## 3. Tamaño y alzada

Aunque la mayor parte de las osamentas han sido fragmentadas el buen estado de conservación de las mismas ha permitido obtener un conjunto aceptable de medidas cuyos resúmenes estadísticos se recogen en la Tabla 6.

	n	var.	X	s	s%
Clavija c.:					
DMB	6	41,5 - 50	46,25	3,62	7,8
DmB	6	38,5 - 44	41,16	2,01	4,8
Mandíbula:					
LM3	7	33 - 38	35,21	19,3	5,4
AM3	7	14,4 - 15,8	14,91	0,52	3,5
Escápula:					
LMP	38	59,5 - 82	65,8	4,53	6,8
LS	41	51,5 - 69	56,74	4,2	7,4
AS	38	40 - 59,5	46,67	3,91	8,3
LmC	37	44,5 - 61	51,33	3,94	7,6



		n	var.	X	s	s%
Húmero:	Ad	4	71,5 - 79,5	75		
	AT	4	66,5 - 74	70,87		
Radio:	Ap	4	77 - 86,5	80		
	ASp	4	71 - 79	74,37		
	Ad	3	63 - 71	68		
Metacarpo:	LM	4	174,5 - 201	185		
	Ap	5	48 - 61,5	55,5	5,08	9,1
	AD	4	25,5 - 35	31,3		
	Ad	4	55,5 - 64	59,2		
	Ed	4	29 - 33	30,8		
Rótula:	LM	3	55,5 - 59,5	57,66		
Tibia:	Ad	7	58,5 - 66,5	61,64	3,03	4,9
Astrágalo:	LMI	3	52,5 - 59	56,5		
	LMm	3	48,5 - 55,5	53		
	El	3	28 - 33	31		
	Ad	3	31,5 - 39	36,33		
Metatarso:	Ad	4	50,5 - 56	53,62		
	Ed	4	28 - 31,5	29,25		
Falange 1 ant.:	Lmpe	10	47,5 - 57	52,45	3,04	5,7
	Ap	10	25 - 32,5	28,2	2,16	7,6
	AD	10	22 - 26,5	24,2	1,81	7,4
	Ad	10	24,5 - 29	26,1	1,69	6,4
Falange 1 post.:	Lmpe	8	50 - 58	55,56	2,71	4,9
	Ap	8	24 - 30,5	28,37	2,16	7,6
	AD	8	19,7 - 27,5	24,21	2,24	9,2
	Ad	8	21,5 - 28	26,18	2,10	8,03
Falange 2 ant.:	LM	15	32,5 - 39,5	36,63	2,34	6,4
	Ap	14	25,5 - 29,5	29,21	1,81	6,2
	AD	14	20,5 - 26,5	23,42	1,52	6,5
	Ad	14	23 - 28,5	24,92	1,7	6,8

	n	var.	X	s	s%
Falange 2 post.:					
LM	17	345 - 46	38,5	2,43	6,3
Ap	16	25 - 30,5	27,21	1,46	5,3
AD	17	19,8 - 25	21,72	1,63	7,5
Ad	14	20,5 - 26	22,92	1,56	6,8
Falange 3:					
LSD	12	61 - 82	70,29	5,99	8,5
Ldo	11	49 - 62,5	53,77	3,56	6,6

TABLA 6. *Resumen estadístico de las medidas de bovino doméstico.*

La influencia de las técnicas agropecuarias en las distintas provincias del Imperio se tradujo en un ascenso significativo del tamaño y alzada de las distintas cabañas domésticas. Sin embargo la extensión del fenómeno no fue homogénea. Se pueden constatar a veces diferencias notables entre individuos que proceden del sustrato ganadero indígena respecto de los importados directa o indirectamente (por aplicación de procesos de selección y mejora de la metrópoli). Esta mezcla de ganaderías se ha podido detectar también en el entorno de Arcaya. Hay ejemplares de bovino de gran tamaño en asentamientos como el de Arellano frente a otros como el de Amalda que parecen mantener una conexión genética más estrecha con los ejemplares indígenas (Mariezkurrena, 2004). El ganado mayor de Arcaya está más cerca de los ejemplares de Arellano tanto en la dimensión global como en la altura en la cruz de los animales.

Hueso	Sexo	Medida en mm	Factor	Altura en la cruz
Radio		276,5	4,3	118,89
Metacarpo	m	184,5	6,25	115,3
Metacarpo	m	180	6,25	112,5
Metacarpo	m	201	6,25	125,6
Metacarpo	h	174,5	6	104,7
Metatarso	m	210	5,55	112,4

Resumen estadístico: n= 6 var. 104,7- 125,6 X= 114,88

TABLA 7. *Altura en la cruz del ganado vacuno.*

La altura en la cruz ha podido estimarse en seis casos (Tabla 7) utilizando los factores de Fock (1966) y Matolcsi (1970). La mayor parte de las alzadas corresponden a toros o bueyes y proporcionan una media que no se diferencia significativamente de la que proporcionan más de 30 ejemplares de la época romana en la Península.

#### 4. Prácticas de despiece

Una importante proporción de las osamentas conservan trazas claras que permiten reconstruir el proceso de descuartizado de las reses. Hay por una parte evidencias de troceado por golpes (con machete o hacha) que seccionan sobre todo las diáfisis de los huesos largos. Pero también se observan marcas de corte de tendones orientadas a separar los paquetes musculares.

El cráneo presenta señales de corte en la base de las clavijas córneas que parecen dirigidas a la eliminación de esta porción anatómica. También se pudo utilizar esta técnica para facilitar la extracción del estuche córneo. Además la cabeza entera se separa del tronco mediante tajos realizados al nivel de las primeras vértebras cervicales (axis y atlas). Los animales fueron desmembrados mediante cortes realizados en la extremidad proximal del húmero y fémur que habitualmente interesan a las cabezas de estos huesos. El escaso número de falanges cortadas y sobre todo la reducción en número de las falanges terceras respecto de las primeras y segundas parecen indicios claros de prácticas de desollado de cara al aprovechamiento del cuero.

#### OVEJA Y CABRA

##### *Ovis aries/Capra hircus*

Los 98 restos de ovicaprino muestran una distribución anatómica bien distinta que la observada en el bovino (Tabla 2). Hay una frecuencia mucho menor de elementos del esqueleto axial a favor del cráneo y sobre todo de las extremidades. Este modelo es compartido por otras muestras coetáneas como Arellano, Las Ermitas e incluso Bilibilis (Tabla 8). Pero difiere de forma notable respecto de Aloria donde la alta proporción de piezas dentarias sueltas denota un grado de fragmentación del cráneo excepcional.

	Ar	AC	LE	BI	Al
Cabeza	38,3	36	39,4	26	80,3
Tronco	16,3	10,3	13,3	14,1	4,13
Extremidades	45,3	53,6	47,3	59,8	15,5
NR	808	569	1167	1415	290

TABLA 8. Frecuencias porcentuales de tres regiones anatómicas en el ganado ovicaprino de yacimientos de época Romana (Ar Arcaya, Al, Aloria, LE, Las Ermitas; AC, Alto de la Cárcel; Bi, Bilibilis).

Sólo 74 restos han sido susceptibles de atribución específica. Más de las dos terceras partes (53) corresponden a la oveja y el resto (21) a la cabra. Por tanto parece que el ganado lanar era más frecuente que el caprino si extrapolamos este dato a la totalidad de la muestra.

A partir del estado de emergencia de la dentadura se ha podido estimar la edad de una veintena de individuos (Tabla 9).

Dentadura	Edad	NI	%	Cohortes
M1+ M2-	3 - 6 m.	3	15	Juvenil
M2+/-	6 - 9 m.	2	10	25%
M3 +/-	15 - 24 m.	2	10	Subadulto
M3+		6	30	40%
M3++		3	15	Adulto
M3+++		4	20	35%
Total		20		

TABLA 9. Distribución de la edad del ganado ovicaprino.

El sacrificio de los animales se distribuye de forma equilibrada a lo largo de las distintas cohortes de edad. Se trata por tanto de un modelo de aprovechamiento mixto en el que se utiliza una parte del rebaño como provisión primaria de carne y también se reservan animales hasta edades adultas con el fin de explotar sus productos secundarios como lana, leche o reproducción.

Las medidas son pocas (Tabla 10) y en general entran dentro del dominio de variación de otras muestras coetáneas. Sin embargo merece la pena señalar que hay un par de ovejas recuperadas en el recinto 7 de Arzúa que aunque no se ha podido tomar medidas presentan un tamaño llamativamente pequeño. Este dato podría corroborar la mezcla de animales procedentes de las cabañas indígenas con otros de mayor tamaño y más directamente relacionados con los ejemplares importados de la Península Itálica.

Mandíbula									
LP2-M3	63		76,5						
LP2-P4	21,5		23						
LM1-M3	33		52						
LM3	20,5	22	24	23	23,5	19,4	22	23	18,7
Radio			Húmero		Metacarpo				
Ap	31	29	Ad	32,5	LM	113,5	112,5		
ASp	29,5	26,5	AT	31	Ap		24	21,5	
Ad	24,5			o	AD		16,4		
	c	o				c	o	o	
Tibia									
Ad	22	29,5	25,5	28,5	27,5	30,5	25,5		
	o	o	o	o	o	o	o		
Calcáneo									
LM	45,5	56							
AM	16,1	19							
	o	o							
Astrágalo				Metatarso					
LMI	30	28	30,5		LM	116			
LMm	28,5	26,5	29		Ap	17,4			
El	17,6	15,4	17,1		AD	9,7			
Ad	21	18	19,5		Ad	20,5			
	c	c	o		Ed	13,8			
						o			

TABLA 10. Medidas aisladas del ganado ovicaprino.

La Tabla 11 recoge las únicas estimaciones de la altura en la cruz obtenidas en la muestra. Son escasas si se comparan con la información proporcionada por otros yacimientos más orientales y

meridionales. Pero esto es consecuencia de la menor presencia de la ganadería menor en Arcaya. Se han utilizado para la estimación los factores de Teichert (1975) y Schramm (1967) para la oveja y cabra respectivamente. Todas las alturas obtenidas entran en las dos especies dentro del dominio de variación de estas cabañas durante la Romanización en la Península.

Especie	Hueso	LM (mm)	Factor	A. cruz (cm)
Ovis aries	Metacarpo	112,5	4,89	55,01
Ovis aries	Metatarso	116	4,54	52,6
Capra hircus	Metacarpo	113,5	5,75	62,2

TABLA 11. *Altura en la cruz del ganado ovicaprino.*

Las evidencias sobre las pautas de descuartizado del ovicaprino no son tan abundantes como para el bovino. Sin embargo de las pocas marcas observadas puede deducirse un modelo de despique de las reses muy similar al descrito para el ganado mayor. Se confirma también aquí el proceso de desollado por el menor número de falanges segundas y terceras respecto de las primeras. En este caso y por motivos de tamaño la eliminación de las pieles afecta a más piezas óseas que en el bovino.

#### GANADO PORCINO

##### *Sus domesticus*

El millar de restos de cerdo se reparten por el esqueleto (Tabla 2) con un claro predominio de fragmentos procedentes de las extremidades y a cierta distancia del cráneo. El esqueleto axial es el peor representado. Este modelo de representación anatómica de Arcaya se repite sin diferencias significativas en otros yacimientos coetáneos como Astorga y Bilibilis (Tabla 12). Pero difiere de otra muestra más próxima geográficamente como es la de Las Ermitas donde un mayor grado de fragmentación del cráneo ha producido un elevado número de piezas dentarias aisladas.

	Ar	BI	LE	AS
Cabeza	37,7	35,3	60,4	37
Tronco	8,4	12,2	4,9	12,3
Extremidades	53,9	52,4	34,7	50,7
NR	1011	1349	755	1783

TABLA 12. *Frecuencias porcentuales de tres regiones anatómicas en el ganado ovicaprino de yacimientos de época Romana (Ar Arcaya, LE, Las Ermitas; Bi, Bilibilis; Astorga).*

La estimación de la edad a partir del estado de emergencia dentaria y del desgaste del último molar (Tabla 13) presenta un modelo que difiere de las otras cabañas domésticas. Aunque siguen dominando los animales conservados hasta la madurez se han sacrificado más infantiles y juveniles que en el bovino. Sin embargo el criterio de edad para el sacrificio coincide con el del ganado ovicaprino.

Dentadura	Edad	NI	%	Cohortes
D4 +/-	Neonato	1	3,5	Infantil 14,2%
D4+ M1-	3 - 6 m.	3	10,7	
M1+ M2-	6 - 12 m.	1	3,5	
M2+/-	12 m.	1	3,5	Juvenil 14%
M2+ M3-	12 - 20 m.	1	3,5	
M3 +/-	20 - 24 m.	1	3,5	Subadulto 35,7%
M3+	2 - 3 años	10	35,7	
M3++	+ 3 años	6	21,4	
M3+++		4	14,2	Adulto 35,6%
<b>Total</b>		<b>28</b>		

TABLA 13. *Distribución de edad del ganado porcino.*

Las medidas obtenidas aunque no son tan abundantes como en el bovino son interesantes debido a la escasez de datos métricos de esta ganadería en la mitad septentrional de la Península. Los valores medios (Tabla 14) de Arcaya coinciden fundamentalmente con muestras significativas del entorno más próximo como la de Bibilis.

	n	var.	X	s
Maxilar:				
LM3	5	25,5 - 35,5	29,5	1,72
AM3	5	16,4 - 17,8	17,1	0,29
Mandíbula:				
LM3	6	27,5 - 36	30,4	1,24
AM3	6	13,5 - 17,2	15,1	0,58
Escápula:				
LMP	12	29,5 - 37	34	0,64
LS	12	26,5 - 32	29,9	0,48
AS	11	22 - 26	24,09	0,31
LmC	12	19,8 - 27	23,2	0,56
Húmero:				
Ad	4	33,5 - 40,5	38,25	
AT	4	29,5 - 34,5	32,3	
Radio:				
Ap	9	26,5 - 31	28,2	0,45

	n	var.	X	s
Metacarpo 3-4: LM	10	68,5 - 85	73,6	1,93
Tibia: Ad	5	27 - 28,5	28,1	0,29
Astrágalo: LMI	7	27,5 - 40,5	37,2	1,6
LMm	6	24 - 36,5	33,9	1,98
Falange 1: LMpe	15	32 - 38,5	35,2	0,55
Ap	15	14,9 - 18,1	15,92	0,21
AD	15	11,8 - 14,3	12,8	0,18
Ad	15	13,4 - 16,6	14,6	0,2
Falange 2: LM	15	19,7 - 23,5	21,1	0,29
Ap	15	14,2 - 17,2	15,7	0,24
AD	15	11,8 - 14,5	13,4	0,22
Ad	15	13 - 16,2	14,4	0,24
Falange 3: LSD	6	24,5 - 32,5	28,4	0,98
Ldo	6	23,5 - 29,5	26,5	0,84

TABLA 14. *Resúmenes estadísticos de las medidas de cerdo.*

## PERRO

*Canis familiaris*

Hay 131 restos de perro cuya distribución anatómica (Tabla 2) representa de forma bastante equilibrada las distintas regiones del esqueleto. A diferencia de las otras especies domésticas predominan los huesos largos enteros. Esto permite suponer que se trata de animales que no se han consumido. La mayoría de los restos proceden del recinto E3-E4.

Hay un mínimo de 8 individuos distintos estimados a partir de las dimensiones de la ulna y de los datos craneométricos:

- dos de tamaño mediano-grande
- dos de tamaño mediano
- dos del tamaño de un zorro
- un individuo braquimélico
- un animal juvenil menor de 4 meses

La Tabla 15 recoge las medidas de esta muestra que por su tamaño y variedad merece la pena de ser analizada con más detalle.

Maxilar:				Mandíbula:			
LP4	17,9	18,2	20,5	L cóndilo - I1	134,4		
AP4				L entrante cóndilo-I1	128,5		
LM1				L cóndilo - C	116		
AM1				L entrante cóndilo-C	110,5		
Metacarpiano:				L P1-M3		56,6	
LM				L P1-P4	40		
Astrágalo:				L P2-P4	36,5		28,5
LM				LM1	20,9	17,3	18,9
Calcáneo:				AM1	8,5	13,1	6,9
LM				LM2		6,9	
Escápula:				AM2		5,1	
LMP	27	23,5	21,9	Húmero:			
LS	24,5	21	19,5	LM	167,5	96,8	
AS	16,5	13,3	13,3	Ep	39	33,1	39
LmC	21,5			AD	11,4	10,6	
Radio:				Ad	29	25,2	
LM	171,5	134					
Ap		14,3	12,3				
AD	12	9,8					
Ad	22,4	17		16,6			
Ulna:							
LM	123						
EPA	19	22,9	23	19	20	15,2	16,1
EmO	15,2	19,5	19,7	15,7	15,9	12,5	13,3
Fémur:				Tibia:			
LM	188,5	187		LM	201	191	191
Ap	37,6		29,2	Ap	37,5	31,5	32,5
AD	11,9	12,1	10,3	AD	13,5	11,7	11,2
Ad	30,2	30,5		Ad	25,5	22,5	22
Metatarsiano:	2	3	4	4	5	5	5
LM	54,7	44,3	63	74,5	65,8	54,4	66,1
Falange 1:							
LM	27,5						

TABLA 15. *Medidas aisladas de perro.*

A partir de la osteometría mandibular y utilizando los factores de Brinkmann (1924) se pueden obtener estimaciones de la longitud basal del cráneo. Por otra parte y mediante los factores de Koudelka (1885) también se puede calcular la altura en la cruz de los animales que conservan huesos largos enteros como es el caso de la mayoría del conjunto recuperado en Arcaya (Tabla 16).



Hueso	Medida	Factor Brinkmann	Long. basal	Tamaño
Mandíbula	116	1,37	158,9	pequeño
Mandíbula	110,5	1,46	161,3	pequeño
Mandíbula	56,5	x 29 – 44	119,8	enano
Hueso	Medida	Factor Koudelka	Alt. cruz	Tamaño
Húmero	167,5	3,37	56,44	mediano-grande
Húmero	96,8	3,37	32,6	pequeño
Radio	171,5	3,21	55,2	mediano-grande
Radio	134	3,21	43,1	mediano
Ulna	123	2,67	32,8	pequeño
Fémur	187	3,01	56,2	mediano-grande
Fémur	188,5	3,01	56,7	mediano-grande
Tibia	201	2,92	58,6	mediano-grande
Tibia	191	2,92	55,7	mediano-grande

TABLA 16. Longitud basal del cráneo y altura en la cruz del perro.

Intentar la asignación tipológica a nivel subespecífico o racial del perro es difícil como consecuencia de la gran variabilidad y plasticidad genética que muestra esta especie. Desde el punto de vista arqueozoológico se han diferenciado desde hace décadas tres formas atendiendo al tamaño.

El pequeño perro de las turberas (*Canis familiares polustris*) frecuente en el Neolítico, otro de mayor tamaño (*Canis familiares intermedius*) típico del Bronce que supera ligeramente al actual perro de caza y un morfotipo más grande comparable en tamaño a un pastor alemán o setter irlandés (*Canis familiares inostranzewi* o *Canis familiaris matris-optima*).

A partir de la longitud basal del cráneo en Arcaya se registra la presencia de un individuo del tamaño del perro de las turberas y de otro enano. La morfología de éste último es típica del perro y no puede confundirse con la de un zorro a pesar de tener su misma longitud. No muestra el típico estrechamiento de la rama horizontal que al nivel del diastema presenta el raposo. Por el contrario aumenta el espesor como consecuencia de la raíz del grueso canino. A este mismo individuo se pueden atribuir dos ulnas, un canino superior y dos fragmentos proximal y distal de radio.

Hay otra ulna cuya longitud corresponde a un animal también enano pero cuyo espesor indica que se trata de un braquimélico. Desde el Neolítico se registran perros de tamaño muy pequeño (Nobis, 1962) que se hacen especialmente frecuentes durante la Romanización. Se les ha denominado «perros de lujo» y hay varias evidencias en la Península Ibérica (Altuna y Mariezkurrena, 1992). Estos dos ejemplares de Arcaya vienen a corroborar la presencia de este tipo de micromorfos en sus dos variedades: enano armónico y braquimélico.

#### GALLINA

##### *Gallus gallus*

La gallina con 62 restos es la especie aviaria más abundante de la muestra y la única a la que se puede considerar doméstica con cierta seguridad. La mayoría de los restos corresponden al esqueleto apendicular y salvo cinco que se conservan enteros, los demás están rotos (Tabla 2). Esta muestra

representa un mínimo de cuatro individuos adultos distintos entre los cuales hay un macho y una hembra.

Las medidas obtenidas (Tabla 17) entran todas en el dominio de variación de los ejemplares publicados en la Península.

Coracoides:		Ulna:			Húmero:							
LM	61	LM	69	69	LM	78,5						
Lm	58,5	Ep	7,5	7	Ap	21,5	20,6	16,8				
Ab	15,3	AD	3,8	3,9	AD	8						
BF	12,7	Ad	8,9	8,7	Ad	17,2			15,8	14,4	14,8	15,6
					Ad	15,4	14,4					
Fémur:												
Ap	15,1	16,3	16,9									
Ad				13,1	11,4	15	12,9					
Tibio-Tarso:		Tarso-Metatarso:										
LM	97,5				LM	71,5						
Ap	15,8				Ap	12,3						
AD	5,6				AD	6,2						
Ad	9,9	12			Ad	12,6	15	13,9				
Ad	10,6	12,4	12,9	13		h	m					

Tabla 17. Medidas aisladas de gallina.

## 6. ESTUDIO DE LAS ESPECIES DE MAMIFEROS SALVAJES

	<i>Cervus</i>	<i>Capreolus</i>	<i>Oryctolagus</i>	<i>Lepus</i>	<i>Martes</i>	<i>Alectoris</i>	<i>Columba</i>	<i>Ostraea</i>	<i>Peces</i>
Clavija/Cuerna	2	1							
D.a. Inf.		1							
Vértebra			1						
Escápula			3						
Húmero	1		1	1					
Ulna			3						
Carpo-Metacarpo							1		
Metacarpo			2						
Pelvis	1		3	2					
Fémur			2		1	2			
Tibia			1						
Peroné			1						
Calcáneo	1			1					

	<i>Cervus</i>	<i>Capreolus</i>	<i>Oryctolagus</i>	<i>Lepus</i>	<i>Martes</i>	<i>Alectoris</i>	<i>Columba</i>	<i>Ostraea</i>	<i>Peces</i>
Astrágalo	2								
Tarso-Metatarso									
Metatarso			1	1			1		
Metapodio ind.	1			1					
Falange 1			2	1					
Falange 2	1								
Totales	9	2	20	7	1	2	2	5	2

TABLA 18. Distribución de los restos de las especies no domésticas de Arcaya.

## CIERVO

*Cervus elaphus*

Hay nueve restos de ciervo que representan como mínimo un individuo (Tabla 18). Siete proceden del esqueleto apendicular y salvo una segunda falange están fragmentados como consecuencia de su consumo. Hay un fragmento de candil de la cuerna que ha sido cortado intencionadamente con vistas a un aprovechamiento como material prima industrial.

Las únicas medidas obtenidas son:

Húmero:	Falange 2:
AT 48,5	LM 36,5
	Ap 17
	AD 12,7
	Ad 14

## CORZO

*Capreolus capreolus*

La presencia del corzo se reduce a un fragmento de cuerna de un macho y un molar inferior aislado sin medidas y sin otra información adicional.

## LIEBRE

*Lepus capensis*

Este Lagomorfo ha dejado siete restos que pudieran corresponder a un mismo individuo. Se han podido obtener sólo dos medidas:

Húmero:	Falange 2:
Ad 11,4	LM 31,5

## CONEJO

*Oryctolagus cuniculus*

La presencia del conejo con veinte restos y un mínimo de dos individuos adultos indica una captura algo más frecuente que la de la liebre. La Tabla 19 recoge sus medidas.

Escápula:			Tibia:		Fémur:	
LMP	6,7	9,2	LM	85,5	Ap	14
AS	7,9	7,2	Ap	13,1		
Húmero:			AD	5,1	Calcáneo:	
Ep	13,1		Ad	9,7	LM	21

TABLA 19. Medidas aisladas de conejo.

## MARTA/GARDUÑA

*Martes Martes/Martes foina*

Hay un fragmento proximal de fémur del género Martes. A partir de tan escaso material resulta imposible determinar si es de marta o de garduña.

## PERDIZ

*Alectoris rufa / Perdix perdix*

Hay dos fémures de perdiz que corresponden a un mismo individuo. Es difícil con este solo hueso llegar a una identificación a nivel específico que permita dilucidar si se trata de la perdiz común o de la pardilla.

Las medidas obtenidas son:

Fémur:

LM 44,8

Ap 9,1

AD 3,8

## PALOMA BRAVIA/PALOMA ZURITA

*Columba livia/Columba oenas*

Hay do restos de paloma que representan a un mismo individuo. Sus dimensiones quedan por debajo de las que son propias de la paloma torcaz (*C. palumbus*) y están en la zona de solapamiento entre las de la bravía y zurita. Las medidas son las que siguen:

Carpo-Metacarpo:

LM 32,5

Ap 9,4

Dp 5,7

Tarso-Metatarso:

LM 29,2

Ap 7

AD 3,2

Ad 7,4

## PECES

Hay solamente dos restos de piscifauna. Se trata de un fragmento de vértebra de difícil atribución y un predentario de un Espárido. Su presencia sólo nos permite asegurar el comercio de pescado desde la costa del Cantábrico hasta Arcava.

## OSTRA

*Ostrea edulis*

La presencia de cinco valvas de ostra en Arcava confirma un dato repetido en casi todos los yacimientos romanos alaveses y que no se registra anteriormente. Con la Romanización penetran algunos hábitos alimenticios desconocidos hasta entonces en las regiones del interior de la Península. Entre ellos destaca el comercio y consumo habitual de ostras. En muchos asentamientos la utilización de este recurso parece residual y casi de lujo. Pero recientemente empieza a aumentar el número de lugares con importantes acumulaciones de este molusco. En el entorno de Arcava se observa este fenómeno en Rubina (Nanclares de Oca) y en Iruña-Veleia (Tres Puentes). Otro tanto ocurre en Astorga. La dificultad del transporte y los problemas de conservación de estos productos marinos merecen un tratamiento especial que en el caso de las ostras ya se ha iniciado y esperamos que vea la luz pronto.

PEDRO CASTAÑOS  
I.E.S. J. A. Zunzunegui  
PORTUGALETE  
pedrocastanos@yahoo.es

## BIBLIOGRAFÍA

- ALTUNA, J. 1980: «Historia de la domesticación animal en el País Vasco desde sus orígenes hasta la romanización». *Munibe*, 32, San Sebastián.
- ALTUNA, J. & MARIEZKURRENA, K. 1996: «Estudio arqueológico de los restos óseos hallados en las excavaciones romanas de Lugo». In.: RODRÍGUEZ COLMENERO, A. (coord.): *Lucus Augusti I. El Amanecer de una ciudad*. Fundación Pedro Barrié de la Maza, 55-106. A Coruña.
- BRINKMANN, A. 1924: «Canidenstudien 5-6. Bergens Mus Aarbock 1923-1924». *Naturvidensk. Raekke*, 7, 1-57.
- CASTAÑOS, P. 1981: «Estudio de los restos óseos del poblado de 'San Esteban'» (Poyo del Cid, Teruel), *Noticario Arqueológico Hispánico*, 12, 275-286. Madrid.
- , 1997: «El pastoreo y la ganadería durante la romanización en el País Vasco». I Coloquio Internacional sobre la Romanización en Euskal Herria. Isturitz 9, *Eusko Ikaskuntza*, 659-668. Donosti.
- , 2001: «La Fauna». In: CEPEDA, J.J. La romanización en los valles cantábricos alaveses. El yacimiento arqueológico de Aloria. *Exposiciones. Museo Arqueológico de Alava*. 95-102.
- , 2004: «Estudio arqueozoológico de los Macromamíferos del Neolítico de la cueva de Chaves (Huesca)», *Salduie*, 4, 125-171.
- DAVIS, S. 2006: *Faunal remains from Alcacova de Santarém, Portugal*, Trabajos de Arqueologia, IPA, 1-144. Lisboa.
- DRIESCH v.d. A. 1972. Osteoarchäologische untersuchungen auf der Iberischen Halbinsel. Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel, 3.
- , 1976. *Das vermessen von tierknochen aus vor und frühgeschichtlichen siedlungen*. München.
- DRIESCH v.d. A & BOESSNECK J. 1969. «Die Fauna des 'Cabezo Redondo' bei Villena (Alicante)». *Studien uber frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel*, 1, 45-90. München.

- ESCRIBANO, O. 2003: «La dieta animal de Epoca Romana en Alava», *Eusko Ikaskuntza, Zainak* 20, 203-210.
- FERNANDEZ, C. 2003: «Ganadería, caza y animales de compañía en la Galicia romana: estudio arqueozoológico», *Bri-gantiun*, vol. 15.
- FOCK, J. 1966: *Metrische Untersuchungen an Metapodieneiniger europäischer Ronderrassen. Dissertation Tierärztl, Fakultät der Universität München.*
- KOUDELKA, F. 1885: «Das Verhältnis der ossa longa zur Skeletthöhe bei den Säugethieren». *Verhand.d. Naturforsch. Ver. Brünn*, 24, 127-153.
- MARIEZKURRENA, K. 2004: «Talla del bovino en el País Vasco durante la Edad del Hierro y las Epocas Romana y medieval». *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, 56, 79-86. San Sebastián.
- MARIEZKURRENA, K & ALTUNA, J. 1993-94: «Arqueozoología de la villa romana del Alto de la Cárcel, Arellano (Navarra)». *Trabajos de Arqueología Navarra*, 11, 109-125. Pamplona.
- MATOLCSI, J. 1970: «Historesche Erforschung der Körpergrösse des Rindes auf Grund von ungarischen Knochen material». *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie*, 87, 2, 89-137. Hamburg und Berlin.
- MORALES, A. et alii 2000: «Los restos de fauna». In.: BLASCO, C. & LUCAS, M.R. (coord.): *El yacimiento romano de la Torrecilla: de villa a tugurium*. UAM Ediciones, 181-231. Madrid.
- NOBIS, G. 1962: «Die Tierreste prähistorischer Siedlungen aus dem Satrupholmer Moor (Schleswig-Holstein)». *Z. Tierzüchtung u. Züchtungsbiol.* 77, 16-30.
- SCHRAMM, Z. 1967: «Long bones and eight in withers of goat. Koscedlugie a wysokosc w klebie u kozy». *Poznan. Rocznide wyzszej szkoly rolniczej w poznaniu*, 36, 89-105.
- TEICHERT, M. 1975: «Osteometrische untersuchungen zur berchung der widerristhöhe bei schafen». In. *A. T. Clason Archaeozoological Studies. Archaeozoological Conference 1974 Groningen*, 51-59.
- THESING, R. 1977; *Die Grössentwicklung des Haushuhns in vor-und frühgeschichtlicher Zeit*. Dissertation München.