ISSN - 1132-6891

ARCHAEOFAUNA

Revista de la Asociación Española de Arqueozoología



Volumen 3

Octubre 1994

ARCHAEOFAUNA

ARCHAEOFAUNA publica trabajos originales relacionados con cualquier aspecto del estudio de restos animales recuperados en yacimientos arqueológicos./ ARCHAEOFAUNA publishes original papers dealing with all aspects related to the study of animal remains from archaeological sites.

Los manuscritos deben enviarse a: / Manuscripts should be sent to:

EUFRASIA ROSELLO, Ed.
Laboratorio de Arqueozoología. Depto. Biología.
Universidad Autónoma de Madrid.
28049 Madrid. España. Spain.

Para la elaboración de manuscritos consultar las instrucciones de la contraportada. Todos los manuscritos no conformes con las normas de publicación serán automáticamente devueltos a los autores./ For preparation of manuscripts, please follow the instructions to authors. All manuscripts not conforming to these instructions will be automatically returned to the authors.

Cada autor o grupo de autores recibirán 25 copias de su trabajo. / Each author (or group of authors) will receive 25 copies of his/her (their) work.

Director. ARTURO MORALES MUÑIZ,
Laboratorio de Arqueozoología. Depto. Biología.
Universidad Autónoma de Madrid. Spain.

Comité editorial / Editorial board:

K. AARIS-SØRENSEN. Zoologisk Museum, København, Denmark.

J. ALTUNA ECHAVE. Sociedad de Ciencias Aranzadi. San Sebastián, Spain.

N. BENECKE. Deutsches Archäologisches Institut, Berlin, Germany

A. T. CLASON. Biologish-Archaeologisch Instituut, Rijksuniversiteit, Groningen, The Netherlands.

J. DESSE.-Centre de Recherches Archeologiques, Sophia-Antipolis, Valbonne. France.

A. GAUTIER. Laboratorium voor Paleontologie. Rijksuniversiteit, Gent, Belgium.

D. HEINRICH. Institut für Haustierkunde. Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Germany.

L. JONSSON. Central Board of National Antiquities, Kungsbacka, Sweden.

R. H. MEADOW. Zooarchaeology Laboratory. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, U. S. A.

W. VAN NEER. Musée Royal de LÁfrique Centrale, Tervuren. Belgium.

S. PAYNE. Ancient Monuments Laboratory, English Heritage, London. Great Britain.

E. WING. Department of Anthropology, University of Florida, Gainesville. U. S. A.

DEP. LEGAL M - 30872 - 1.992

ISSN - 1132-6891

ARCHAEOFAUNA

Revista de la Asociación Española de Arqueozoología



COLABORA:

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

NOTA DE LOS EDITORES

Este tercer número de ARCHAEOFAUNA ha sido el de más accidentada edición. En principio, antes incluso de la aparición del Volumen 2, el grupo de trabajo de peces (ICAZ Fish Remains Working Group) reunido en septiembre de 1993 en Lovaina (Bélgica), había accedido a que las actas del quinto simposio ictioarqueológico celebrado en Stora Kornö (Suecia) fuesen editados por nuestra revista durante el año en curso. Ello hizo que una serie de trabajos sometidos a evaluación con anterioridad a dicha fecha quedasen postpuestos para el Volumen 4 y que se suspendiese asímismo la aceptación de manuscritos que pudiesen editarse durante 1994. La demora en la recepción de los trabajos presentados en Suecia pero, sobre todo, la entrega de sólo una parte de los mismos, obligó, en abril de 1994, a recuperar los trabajos remitidos con anterioridad a septiembre de 1993 así como a solicitar nuevos manuscritos que unir al limitado número disponible a fin de poder confeccionar un volumen de características similares a los anteriores. En el Volumen 4, por tanto, tenemos previsto, siempre que se reciban a tiempo, concluir la edición de las actas de Stora Kornö, a ser posible como número monográfico.

E.R.I. & A.M.M.

EDITOR'S NOTE

The third issue of ARCHAEOFAUNA has been thus far the one with the most complicate edition. Previous to the publication of the second number, the members of the ICAZ Fish Remains Working Group, which met in Leuven (Belgium) during september 1993, had agreed on having the Proceedings from their Fifth Meeting held at Stora Kornö (Sweden) edited by our Journal in 1994. This meant that a series of manuscripts sent for publication previous to that date had to be postponed. Similarly, acceptance of new manuscripts was momentarily cancelled. However, the delay in receiving the Stora Kornö papers, coupled with the mailing of only a partial number of them forced us, in april 1994, to change plans in order to complete a volume of similar characteristics to previous numbers. It is, nevertheless, hoped that Volume 4 will be devoted to finish the publication of the Stora Kornö Proceedings, if possible in a monographic way, provided that the remaining manuscripts will be sent in time.

E.R.I. & A.M.M.

INDICE / CONTENTS

Estudio de la fauna de la Necrópolis de Villaricos (Almería). *Pedro Mª Castaños Ugarte*..... 1 - 12

Primeros datos de ornitofagia entre los aborigenes de Fuerteventura (Islas Canarias).*Juan Carlos Rando & Maria Antonia Perera* ..... 13 - 19

Estudio de la fauna recuperada en el yacimiento de Acinipo, Ronda (Málaga).Consideraciones económicas y medioambientales durante la primera mitad del II milenio. *Jose A. Riquelme* ..... 21 - 51

New archaeozoological evidence for the consumption of locally-produced fish sauce in the Northern Provinces of the Roman Empire. *Wim Van Neer & An Lentacker* ..... 53 - 62

Report on the faunal remains from Trench K (Roman Pessinus, Central Anatolia).*Bea De Cupere* ..... 63 - 75

Addenda al catálogo provisional de yacimientos con aves del Cuaternario de la Península Ibérica. *Francisco Hernández Carrasquilla*..... 77 - 92

PAPERS PRESENTED AT THE FIFTH MEETING OF THE ICAZ FISH REMAINS WORKING GROUP, STORA KORNÖ (SWEDEN). TRABAJOS PRESENTADOS EN EL QUINTO SIMPOSIO DEL GRUPO DE TRABAJO DE PECES DEL ICAZ, STORA KORNÖ (SWEDEN)

Some remarks on the term "Thanatocoenosis" especially "Anthropogenic Thanatocoenosis", with particular reference to fish remains. *Dirk Heinrich* ..... 93 - 97

Patterns of prehistoric fishing in the West Indies. *Elizabeth S. Wing* ..... 99 - 107

The importance of fishing in the economy of the Fucino Basin (Italy) from Upper Palaeolithic to Neolithic times. *Barbara Wilkens* ..... 109 - 113

Fish remains from Late Pleistocene and Holocene archaeological sites near Khashm El Girba, Sudan. *Wim Van Neer* ..... 115 - 126

Velsen - 1: Indications for water - pollution in the harbour of a Roman Castellum in The Netherlands. *Bob Beerenhout* ..... 127 - 130

Castillo de Doña Blanca: Patterns of abundance in the Ichthyocoenosis of a Phoenician site from the Iberian Peninsula. *Eufrasia Roselló & Arturo Morales* ..... 131 - 143

Archaeofauna 3 (1994): 1 - 12

ESTUDIO DE LA FAUNA DE LA NECRÓPOLIS DE VILLARICOS (ALMERÍA)

PEDRO Mª CASTAÑOS UGARTE
Museo Arqueológico, Etnográfico e Histórico Vasco.
Bilbao.

RESUMEN: En el presente estudio se analizan los restos óseos de la necrópolis de Villaricos (Almería) de tradición Fenicio-Púnica y que abarca un período comprendido entre los siglos V y II antes de nuestra Era. Se constata el predominio absoluto de gallina (*Gallus gallus*) así como el escaso grado de fragmentación de los huesos que parece apuntar hacia formas de ofrenda funeraria. Hay también una clara selección de animales adultos y machos. Se trata del primer conjunto funerario de la Península Ibérica en el que la gallina aparece como protagonista entre el resto de las especies domésticas.

PALABRAS CLAVE: ARQUEOZOOLOGIA, AVES, FENICIO-PUNICA, NECROPOLIS, PENINSULA IBERICA

ABSTRACT: The paper comments on the bone remains from the Phoenician-Punic necropolis of Villaricos (Almería) which cover a period that spans from the fifth to the second century B.C. The almost total dominance of chickens (*Gallus gallus*) as well as the scarcity of fractures seems to point towards some kind of funerary offering. There is also a striking selection of adults and male birds. Villaricos is the first funerary fauna in the Iberian Peninsula where fowl stands as the main taxon within the domesticated species association.

KEYWORDS: ARCHAEOZOOLOGY, BIRDS, PHOENICIAN-PUNIC, NECROPOLIS, IBERIAN PENINSULA

INTRODUCCION

El estudio de las faunas asociadas a estructuras de inhumación es posiblemente uno de los campos de la Arqueozoología más pobre en información. El pequeño tamaño de las muestras, su carácter a veces residual y fuera del contexto de ocupación habitual y otras circunstancias hacen de estos materiales conjuntos poco atendidos. Si a ello se añade lo problemático de su interpretación se entiende la escasez de publicaciones que proporcionen datos del papel que los conjuntos faunísticos han jugado tanto en la estructura funeraria como en su ritual (Vigne, 1982). En la Península Ibérica esta deficiencia está si cabe más acentuada (Miró, 1992).

Ante cualquier muestra ósea encontrada en un lugar de enterramiento y cuya presencia no se explica por causas naturales suelen surgir dos interpretaciones básicas:

- La de una ofrenda funeraria que estaría sustentada por la creencia de una "vida en el más allá".

- Los restos de un banquete ritual que los vivos realizan en el momento de la inhumación y que puede también incluir simultáneamente la práctica anterior.

El problema básico para el arqueozoólogo estriba en cómo reconocer y diferenciar cada una de la prácticas citadas e incluso subyace la duda de que tal cosa sea posible cuando ambas puedan estar mezcladas.

La muestra ósea procedente de la necrópolis de Villaricos (Almería) ofrece datos a nuestro entender significativos que permiten en su caso una interpretación que a fuer de verosímil encaja con tradiciones culturales y prácticas funerarias ya conocidas en asentamientos fenicios y púnicos de la cuenca mediterránea.

MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra ósea objeto del presente análisis procede de las excavaciones que a lo largo de más de dos décadas fueron dirigidas por L. Siret en la necrópolis de Villaricos situada en la depresión de Vera junto a la desembocadura del río Almanzora en el extremo oriental de la provincia de Almería. Durante este período se excavan más de un millar de tumbas cuya cronología no parece superar el siglo V antes de Cristo y que se relaciona con las primeras ocupaciones cartaginesas (Siret, 1906). Entre el variado ajuar funerario destacan por su posible relación con la fauna observada el mejor y más abundante conjunto de huevos de avestruz decorados que constituyen más del 90% de los hallados en toda la Península (S. Nicolas, 1975).

El material faunístico constituye una porción de la gran colección adquirida a la familia Siret y desde 1935 constituye parte de los fondos del Museo Arqueológico Nacional de Madrid. Los huesos se hallan agrupados y catalogados por tumbas siguiendo la nomenclatura de los excavadores.

La metodología empleada en la identificación a nivel específico y anatómico así como la estimación de edad, sexo, modo de fragmentación y otros extremos de interés arqueozoológico es la común en este tipo de trabajos. Las medidas siguen la metodología y abreviaturas de Driesch (1976) utilizada mayoritariamente entre autores europeos.

RESULTADOS Y DISCUSION

I. RELACION DE ESPECIES Y FRECUENCIA DE LAS MISMAS

El primer dato que sorprende en la fauna de Villaricos es su excepcional grado de conservación que hace identificable prácticamente toda la muestra. Frente a 929 restos identificables no llegan a la docena las esquirlas de difícil atribución. Esta circunstancia es tan anómala en los yacimientos de ocupación que sólo una recuperación parcial de material puede explicarla. Si existió o no tal selección durante el proceso de excavación en Villaricos difícilmente se puede asegurar en una excavación tan antigua como esta.

Más razonable parece suponer que la fauna presente en las tumbas no ha sido objeto de consumo sino que al tratarse de una ofrenda funeraria los huesos se han conservado enteros en una alta proporción y por tanto resultan fácilmente identificables en la mayoría de los casos.

En la Tabla 1 se recoge el número de restos de cada especie presente y el número de sepulturas en las que cada una aparece. Están presentes dos de las tres cabañas domésticas más frecuentes tanto en yacimientos como en necrópolis. Se trata del ovicaprino y bovino doméstico. Llama la atención la ausencia de cerdo. Sin embargo, la muestra de mamíferos es tan pequeña que factores aleatorios bien pudieran ser la causa de esta ausencia. A la presencia del perro se añade la del caballo y el asno.

El rasgo más característico de Villaricos, se puede decir que único hasta el momento en la Península, es el dominio absoluto de la avifauna, con la particularidad de que la única especie presente es la gallina. Su frecuencia supera el 95% de la fauna doméstica y este simple dato indica el papel excepcional y destacado que tal ave doméstica juega en la fauna funeraria de la necrópolis.

En el continente europeo se constata una presencia notable de gallina en faunas funerarias durante la Epoca Romana. Constituye la segunda especie más frecuente tras el cerdo (Philpott, 1991)

dato que se confirma en Gran Bretaña (Lauwerier, 1988). Los estudios de faunas procedentes de necrópolis durante la Romanización en la Península son aún muy escasos y difícilmente se podría extrapolar esta conclusión. En todo caso la frecuencia de gallina en 15 necrópolis europeas estimada a partir del número de restos no supera el 35% (Lauwerier, Op. cit.). Villaricos con un 95% se desvía del modelo continental no sólo por una frecuencia tres veces mayor de gallina sino también por la ausencia del cerdo (especie predominante en muestras funerarias romanas), una cronología algo más antigua y un horizonte cultural netamente distinto.

	NR	%	Tumbas
Equus caballus	12	1.45	2
Equus asinus	1	0.12	1
Bos taurus	5	0.6	1
Ovis/Capra	15	1.81	8
Canis familiaris	2	0.24	1
Gallus gallus	792	95.76	38
Oryctolagus cuniculus	51		14
Meles meles	4		2
Vulpes vulpes	47		4
TOTAL	**929**		

TABLA 1. Distribución de los restos de especies y número de tumbas en que aparecen.

En siete yacimientos del SE peninsular con influencias fenicias o púnicas (Tabla 2) la presencia de gallina oscila entre el 0 y 2% del total de restos de especies domésticas. Es por tanto una frecuencia residual que hace más relevante el caso de Villaricos. Tratándose en los demás casos de lugares de ocupación habitual esta circunstancia podría explicar la diferencia observada. Pero incluso cuando se comparan las escasas necrópolis con relación faunística de ese área situadas cronológicamente entre los siglos VII y II antes de nuestra Era, sigue destacando la peculiaridad de Villaricos (Tabla 3).

El único caso publicado en la Península que puede asemejarse aunque muy lejanamente es el de "El Amarejo" en Albacete (Aguilar, 1992) donde la presencia en exclusiva de la gallina caracteriza la fauna aviaria de un pozo adjunto a una ocupación ibérica de finales del siglo III e inicios del II antes de Cristo.

Aunque más lejano en su relación, está también el conjunto procedente de la necrócopolis ibérica de los Castellones de Ceal (Jaén) (Morales *et al.*, 1991) donde junto a restos de ovicaprino y lirón aparecen varios fragmentos de huevo de gallina pero sin fragmento óseo alguno.

	NR (Mam+Aves)	NR (Gallus)	NR (Domést.)	%Gallus Domést.
Cabezo de San Pedro (Huelva) DRIESCH, 1973	655	10	532	1.87
Cerro Macareno (Sevilla) MORALES, Inédito	1334	2	1280	0.15
Toscanos (Málaga) UERPMANN & UERPMANN, 1973	3600	3	3502	0.08
Morro de la Mezquitilla (Málaga) UERPMANN & UERPMANN, 1973	40	0	38	0
Cerro de la Tortuga (Málaga) UERPMANN & UERPMANN, 1973	1266	9	901	0.99
Cerro del Real (Granada) DRIESCH, 1972	2281	7	2183	0.32
Adra (Almería) MORALES, 1976	102	0	84	0
Villaricos	929	792	827	95.76

TABLA 2. Relación de restos de gallina en el conjunto de domésticos de yacimientos fenicio-púnicos.

	Adge		Molar		T.Dos Pins		Villaricos	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
Equus caballus	4	3.4	0	0	0	0	12	1.4
Bos taurus	28	24.1	20	7.9	1	0.3	5	0.6
Ovis/Capra	80	69	225	88.9	187	61.3	15	1.8
Sus domesticus	4	3.4	4	1.6	63	20.6	0	0
Canis familiaris	0	0	1	0.4	0	0	2	0.24
Cervus elaphus	0	0	3	1.2	0	0	0	0
Aves	0	0	0	0	13	4.3	792	95.7
Totales	116		253		264		826	

TABLA 3. Frecuencias de restos de varias necrópolis.

Esta selección claramente intencional de la gallina permite afirmar que esta especie es en el conjunto faunístico de la necrópolis de Villaricos el elemento primordial. Su dominio absoluto nos inclina a suponer como hipótesis de partida que nos encontramos ante un animal que juega un papel clave en los rituales funerarios sin entrar en la problemática de las creencias que puedan dar cobertura a este tipo de prácticas. Sería deseable comprobar en el futuro si este modelo es habitual en necrópolis Fenicio-Púnicas o tiene carácter exclusivamente local.

II. ANALISIS ARQUEOZOOLOGICO DE LOS RESTOS DE GALLINA

II.1. Distribución anatómica y fragmentación de los huesos

En la Tabla 4 ofrecemos la distribución de los huesos de gallina según las distintas partes del esqueleto teniendo en cuenta toda la muestra en conjunto. En cada caso se diferencian los huesos enteros de los tres tipos de fragmentos más comunes (proximal, distal y diáfisis). A partir de estos datos nos planteamos una doble cuestión: el grado de fragmentación del material y la representación de las distintas partes anatómicas.

	Entero	Proximal	Distal	Diáfisis	Totales
Cráneo	19				19
Vértebra cervical	1				1
Esternón	9				9
Clavícula	11				11
Coracoides	44				44
Escápula	12				12
Húmero	79	19	18	1	117
Radio	20	1	1		22
Ulna	82	4	2	5	93
Carpo-Metacarpo	14				14
Pelvis	23				23
Fémur	92	26	21	10	149
Tibia-Ts	67	40	69	11	187
Tarso-Metatarso	46	22	20		80
Totales %	523 66.03	111 14.01	131 16.54	27 3.4	792

TABLA 4. Distribución de fragmentos según las distintas partes del esqueleto.

A primera vista y a partir de los porcentajes parece que el grado de fragmentación alcanza a más de la tercera parte de la muestra. Sin embargo, esta primera impresión es preciso matizarla. En primer término porque muchos de los fragmentos corresponden a un mismo hueso y tal como se ofrecen en la tabla quedan al menos duplicados. En el mejor de los casos habría que admitir como representativa de los huesos rotos la proporción representada por los fragmentos distales que son los más abundantes. Lo cual reduce la porción fragmentada sólo a la quinta parte de la muestra en una

estimación incluso optimista. Pero el dato que reduce sustancialmente el nivel de fracturación reside en que la mayor parte de las roturas son recientes y no tienen relación alguna con el tratamiento sufrido en el momento de su depósito en las tumbas.La diferencia entre estas roturas actuales y las antiguas es constatable a simple vista. Para dar una idea del grado de deterioro reciente del material como consecuencia de sus repetidos traslados ofrecemos la Tabla 5. En ella se recogen las cinco tumbas más ricas en huesos de gallina (totalizan 601 restos que suponen el 76% del total) y se cuantifican los dos tipos de fracturas entre todas las observadas. El 91% corresponde a roturas recientes mientras que las antiguas apenas alcanzan la décima parte. Aplicando esta proporción a toda la muestra resulta que los huesos enteros suponen casi un 95% del total. Esta proporción es excepcional no sólo frente a muestras óseas procedentes de yacimientos de ocupación habitual sino también ante faunas asociadas a estructuras funerarias. Se puede aceptar por tanto, en líneas generales, que el material óseo de gallina en Villaricos muestra un nivel de fragmentación significativamente bajo. A ello se añade la ausencia de marcas o huellas de instrumentos cortantes o mordeduras y sobre todo el que al menos parte de los huesos (no podemos confirmar si todos o la mayoría) se hallaban depositados en el interior de los huevos de avestruz decorados.

TUMBA	Fractura reciente	Fractura antigua	TOTAL
937/18	20	2	22
774/13	20	2	22
560/20	75	8	83
774/40	31	4	35
784/56	47	4	51
TOTAL	193	20	213
%	90.6	9.4	

TABLA 5. Distribución de fracturas recientes y antiguas de las tumbas con más abudancia de restos.

Respecto a la representación de las distintas regiones anatómicas la Tabla 6 ofrece los porcentajes de cada parte del esqueleto y las frecuencias agrupadas de huesos según cinco regiones del cuerpo. Destaca a primera vista la ausencia casi total de vértebras, costillas y falanges. Su limitada capacidad de conservación en unos casos (costillas) unida a su pequeño tamaño (vértebras y falanges) pueden explicar el fenómeno. Más difícil resulta justificar la escasa proporción de grandes huesos del tronco como el esternón y la pelvis. La cabeza es también una parte con baja frecuencia. En el caso opuesto destaca la elevada proporción de huesos de las patas y, a cierta distancia, de las alas. La interpretación de este dato no resulta fácil. Una posibilidad es admitir que los animales se depositaron enteros y que las frecuencias observadas son el resultado de un proceso de conservación diferencial ligado a la distinta consistencia de los huesos. En este caso la ausencia de huesos del tronco pudiera atribuirse a la selección realizada durante el proceso de recuperación que sabemos no siempre se hizo mediante personal especializado. Cabe también pensar que la elevada frecuencia del esqueleto apendicular sea el resultado de una selección en el momento de su deposición inicial.

Evidencias de muslos de pollo separados del tronco y depositados en la tumba las hay frecuentes (Wahl & Kokabi, 1988) así como de secciones de cabeza o extremo de patas pero siempre dejan marcas en esas zonas del esqueleto. En la muestra de Villaricos no hemos podido detectar marca alguna.

	NR	%
Cabeza	19	2.39
Cuello	1	0.12
Tronco	99	12.5
Alas	246	31.06
Patas	428	54.04
TOTAL	793	

TABLA 6. Frecuencias de las distintas regiones anatómicas.

II.2. Distribución de edades y sexos

La Tabla 7 recoge la distribución de adultos y juveniles en aquellas sepulturas en que hay representados más de un individuo. Se incluyen bajo el término juvenil todos aquellos ejemplares que presentan sus epífisis sin acabar de formar.

TUMBA	Adulto	Juvenil	TOTAL
222/50	4	2	6
223/110	3		3
414/2	3		3
560/20	21		21
774-III/13	7	2	9
774/40	16	3	19
784/56	14	3	17
866-IV/7	4	1	5
937/18	5	2	7
Totales %	77 85,55	13 14,44	90

TABLA 7. Distribución de adultos y juveniles.

El predominio de animales adultos (85%) es notable, y permite suponer que en el ritual funerario el patrón más común es el depósito de ejemplares maduros aunque en algunas ocasiones se utilizan individuos jóvenes.

Uno de los datos más sugerentes en esta muestra de gallina hace referencia a la selección sexual. La discriminación de sexos a partir del tarso-metatarso permite elaborar la Tabla 8. En ella se ofrece la distribución de huesos sexados en todos aquellos casos en que tal estimación fué posible (el 70% de los 88 tarso metatarsos presentes).

TUMBA	Machos	Hembras	Total
222/50	3		3
414/2	4		4
522-V/4	1		1
556/179		1	1
560/20	7	2	9
677-XV/3	1		1
774-III/13	6	1	7
774/40	10	2	12
784.I/1	1		1
784/56	11	6	17
866-IV/7	1		1
937/18	2	2	2
1080-I/9	1		1
Totales %	48 77.41	14 22.58	62

TABLA 8. Distribución de tarsos-metatarsos según el sexo.

El resultado es claramente favorable a los machos constituyendo los tarsos de gallo más de las tres cuartas partes de la muestra. Por tanto, nos hallamos ante una clara preferencia por los gallos respecto de las gallinas en la utilización de animales durante el consumo u ofrenda durante el ritual funerario.

Cabe preguntarse si existe alguna razón que justifique esta selección. Con los datos presentes, aunque el tema resulta sugerente, no parece que pueda superarse el nivel especulativo. Hipótesis que asociaban la presencia de restos de gallina a las tumbas masculinas en períodos más recientes del Imperio Romano se han cuestionado sólidamente y también se discute aún si el predominio de cerdo y gallina se puede interpretar como signo de "opulento banquete" para el muerto o simple resultado

de ciertas prácticas culinarias (Lauwerier, 1993). Villaricos con su monótono cuadro faunístico descartaría cualquiera de dichos supuestos. Por otro lado suponer algún tipo de relación entre la ofrenda animal y el sexo del difunto en Villaricos exige un conocimiento de datos antropológicos de cada tumba que aún no se posee.

II.3. Análisis métrico

La Tabla 9 recoge los resúmenes estadísticos de las medidas más frecuentes de la muestra de Villaricos. En el caso del tarso-metatarso se ofrecen los datos correspondientes a cada sexo por separado.

	n	Var.	X	s	s%
Coracoides:					
GL	28	49 - 55.5	52.12	1.94	3.7
Lm	30	45 - 53	49.9	1.90	3.8
Bb	20	12.7 - 15.6	13.76	0.87	6.3
Bf	27	9.6 - 13.2	11.28	0.89	7.9
Escápula:					
Dc	8	10.8 - 12.9	11.75	0.67	5.7
Húmero:					
GL	56	62 - 73.5	67.56	2.61	3.8
Bp	75	16.3 - 20.2	18.26	0.84	4.6
KC	59	6.4 - 8.3	6.95	0.38	5.4
Bd	69	13.2 - 15.7	14.23	0.58	4.09
Radio:					
GL	10	57.5 - 66	60.7	2.38	3.9
KC	9	3.2 - 5	4.65	0.63	13.6
Bd	10	5.7 - 7.3	6.62	0.41	6.1
Ulna:					
GL	51	61.5 - 74.5	67.82	2.79	4.1
Bp	55	7.5 - 9.5	8.43	0.41	4.8
Dd	54	8.2 - 10.2	9.22	0.40	4.4
Carpo-Mc:					
GL	12	34 - 40	37	1.78	4.8
Bp	12	10.2 - 11.6	10.75	0.43	4.03
Dd	12	6.3 - 7.5	7.06	0.41	5.8
Fémur:					
GL	58	68.5 - 83	74.43	3.16	4.2
Bp	69	13.2 - 17.3	15	0.76	5.07
KC	67	5.8 - 7.5	6.54	0.33	5.08
Bd	71	12.5 - 15.7	14.3	0.73	5.1
Tibio-Ts:					
GL	43	98.5 - 116	107.11	4.55	4.2
La	42	95 - 112.5	103.05	4.23	4.1
Dp	51	15.8 - 18.9	17.5	0.7	4
KC	48	5.8 - 7	6.48	0.34	5.3
Tarso-Mt (m):					
GL	27	67.5 - 82.5	73.59	3.54	4.8
Bp	28	11.5 - 13.2	12.22	0.59	4.8
KC	28	5.4 - 7.2	6.37	0.47	7.4
Bd	30	10.8 - 13.5	12.03	0.6	5.03
Tarso-Mt (h):					
GL	5	74.5 - 80.5	77.7	2.75	3.5
Bp	6	11.8 - 12.2	11.95	0.13	1.15
KC	7	5.8 - 6.4	6.1	0.23	3.9
Bd	6	11.4 - 12.4	12	0.34	2.8

TABLA 9. Resumen estadístico de las medidas de gallina de Villaricos.

En primer término se observa que las escasas hembras presentes ofrecen huesos tan largos e incluso mayores que los de los gallos. Las anchuras son similares o ligeramente más bajas en la región proximal. Parece pues que las hembras utilizadas en el ritual funerario han sido objeto de cierta selección en favor de animales tan grandes como los machos. Cabe también la posibilidad de que se trate de capones. Sin embargo, la inexistencia de cualquier vestigio de espolón siquiera residual nos inclina a pensar que se trata de hembras. En los capones suele quedar algún esbozo de callosidad en el lugar donde normalmente se desarrolla el espolón y tal circunstancia no se observa en ningún caso en la muestra de esta necrópolis.

Por otra parte y considerando el resto de las medidas, los valores medios de Villaricos se sitúan a mitad de camino entre los de una muestra obtenida a partir de 11 yacimientos de la Edad del Hierro y otra procedente de 10 asentamientos de Epoca Romana todos ellos situados en la Península Ibérica (Tabla 10).

	E. HIERRO			E. ROMANA		
	n	var.	X	n	var.	X
Coracoides:						
GL	4	43.2 - 52.5	46.8	7	48 - 65.5	56.08
Húmero:						
GL	2	58.8 - 68.5	63.6	10	70.5 - 87.5	75.05
Bd	5	10 - 15	12.5	14	12.8 - 19.5	15.4
Radio:						
GL	3	51.2 - 60	54.13	9	62.2 - 75.3	68.66
Bd	4	5.1 - 6.9	5.92	10	6.4 - 7.9	7.1
Ulna:						
GL	2	57 - 67	62	11	61.5 - 84.5	74.33
KC	3	3.1 - 4.4	3.53	9	3.7 - 4.7	4.25
Carpo-Mc:						
GL	4	30.8 - 37	32.27	9	39 - 48.5	42.46
Fémur:						
GL	3	64.2 - 77	71.73	1	70.5	
Bd	4	11.2 - 15	12.87			
Tibio-Ts:						
GL	4	89.9 - 109.9	99.5	5	95.7 - 137.5	112.3
Bd	6	8.6 - 11.1	9.88	21	9.7 - 15.8	11.26
Tarso-Mt (m):						
GL	2	70.5 - 74	72.25	3	82.5 - 100	88.86
Bd	2	12.2 - 12.3	12.25	8	12.8 - 16.2	14.57
Tarso-Mt (h):						
GL	6	63.9 - 71.5	66.4	6	64 - 74	70.33
Bd	9	8.6 - 13.1	11.36	17	11.1 - 15.8	12.8

TABLA 10. Resumen estadístico de las medidas más frecuentes de gallina de varios yacimientos ibéricos.

El predominio de machos y de hembras de buen tamaño en Villaricos puede ser un factor que justifique valores medios superiores a los de ejemplares de la Edad de Hierro coetáneos de la avifauna de la necrópolis. Por otro lado el aumento de talla de la gallina en niveles romanos es un hecho ya comprobado en Europa (Thesing, 1977) y que parece confirmarse en la Península a la luz de los últimos datos publicados y otros aún en proceso de elaboración. Este tema, sin embargo, precisa de un análisis más profundo y con datos más abundantes que confirmen o corrijan esta primera impresión.

CONCLUSIONES

De los datos anteriormente expuestos y discutidos pueden deducirse algunos extremos que parecen dar respuesta a la cuestión inicial acerca del papel que la gallina juega en el rito funerario así como de las características biológicas que parecen haber proporcionado criterios de selección en los animales utilizados para el mismo.

1. Villaricos es el único caso hasta el momento en la Península Ibérica donde la gallina aparece como especie dominante de la fauna funeraria.

2. El estado de conservación de la mayor parte de los huesos junto a la ausencia de marcas dentarias y el depósito de algunos restos dentro de huevos decorados de avestruz aboga más por la hipótesis de que se trata de una ofrenda sin que pueda descartarse totalmente la posibilidad de que algunos restos procedan de un banquete ritual o práctica similar.

3. Se observa una clara preferencia por los animales adultos y machos e incluso cuando se utilizan hembras parece que se seleccionan aquellas que igualan en tamaño a los gallos.

AGRADECIMIENTOS

Deseo manifestar aquí mi agradecimiento al Dr. Manuel Fernández Miranda de la Universidad Complutense que como investigador principal coordinando un plan de estudio de la necrópolis de Villaricos financiado por la Comunidad de Madrid puso a mi disposición este material. También al Museo Arqueológico Nacional a cuyos fondos pertenecen los restos estudiados. Igualmente agradezco a Francisco Hernández Carrasquilla del Laboratorio de Arqueozoología de la Universidad Autónoma de Madrid su gentileza al facilitarme datos osteométricos aún inéditos de varios yacimientos peninsulares.

BIBLIOGRAFIA

Aguilar, A. (1992). Análisis faunístico del yacimiento ibérico de "El Amarejo". Las Aves. *Archaeofauna* 1: 55-59.

Driesch, A. von den (1973). Nahrungsreste tierischer Herkunft aus einer tartessischen und einer spätbronzezeitlichen bis iberischen Siedlung in Südspanien. *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 4: 9-31.

Driesch, A. von den (1976). *A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites.* Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Bulletin 1. Harvard.

Lauwerier, R.C.G.M. (1988). *Animal in Roman times in the Dutch eastern river area* (Nederlandse Oudheden 12). 's Gravenhage, Amersfoort.

Lauwerier (1993). Bird remains in Roman graves. *Archaeofauna* 2: 75-82.

Miró, J.M. (1992). Estudio de la fauna de la necrópolis ibérica "Turó dels Dos Pins" (Cabrera del Mar, El Maresme, Barcelona): un ejemplo de arqueozoología en contextos funerarios. *Archaeofauna* 1: 157-169.

Morales, A. (1976). Contribución al estudio de las faunas mastozoológicas asociadas a yacimientos prehistóricos españoles. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. (Sin publicar).

Morales, A. *et al.* (1991). Los restos de animales recuperados en la tumba 11/145. En: Chapa, T. *et al.* (eds.): *La sepultura 11/145 de la necrópolis ibérica de los Castellones de Ceal (Hinojares, Jaén). Trabajos de Prehistoria* 48: 333-348.

Philpott, R. (1991). Burial practices in Roman Britain; a survey of grave treatment and furnishing A.D. 43-410. B.A.R. (British Series) 219. Oxford.

San Nicolás, M.P. (1975). Las cáscaras de huevo de avestruz Fenicio-Púnicas en la Península Ibérica. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología* 2: 75-100.

Siret, L. (1906). Villaricos y Herrerías. Antigüedades púnicas, romanas, visigóticas y árabes. *Mem. de la Real Academia de la Historia* t.14: 381-478.

Thesing, R. (1977). *Die Grössentwicklung des Haushuhns in vor-und frühgeschichtlicher Zeit.* Dissertation München.

Uerpmann, H.P. & M. Uerpmann (1973). Tierknochenfunde aus der phönizischen Faktorei von Toscanos und anderen phönizisch beeinflussten Fundorten der Provinz Málaga in Südspanien. *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 4: 35-100.

Vigne, J.D. (1982). Les ossements d'animaux dans les sepultures, *Dossiers de l'Archéologie* 66: 78-83.

Wahl, J. & M. Kokabi (1988). *Das römische Gräberfeld von Stettfeld I; Osteologische Untersuchung der Knochenreste aus dem Gräberfeld.* Stuttgart.

Archaeofauna 3 (1994): 13 - 19

PRIMEROS DATOS DE ORNITOFAGIA ENTRE LOS ABORIGENES DE FUERTEVENTURA (ISLAS CANARIAS)

JUAN CARLOS RANDO[1] & MARIA ANTONIA PERERA[2]
(1) Departamento de Biología Animal (UDI Zoología).
Facultad de Biología. Universidad de La Laguna.
38206 La Laguna, Tenerife (Islas Canarias).
(2) Tomás Morales 11, 1°. 35600. Puerto del Rosario
Fuerteventura (Islas Canarias).

RESUMEN: El reciente hallazgo de restos de la pardela extinguida *Puffinus olsoni*, con evidencias de haber sido consumidas por aborígenes, pone de manifiesto una actividad cazadora desconocida hasta la actualidad. Además, permite una aproximación a la fecha de extinción de esta especie y revela un recurso alimentario vinculado a un terreno de naturaleza inhóspita y agreste, el "Malpaís". Junto con estos huesos se han encontrado restos óseos de otras especies de aves, entre las que destaca *Coturnix gomerae*. El hallazgo de esta codorniz fósil con hábitos terrestres y poco voladores, hasta la fecha sólo conocida para la isla de La Gomera, podría poner de manifiesto una radiación de este género en Canarias al igual que ha ocurrido en Madeira y Porto Santo. Otros restos (*Columba* sp., *Turdus* sp. y *Sylvia* cf. *atricapilla*), parecen indicar que en Fuerteventura existía una masa forestal mayor que la actual, tal y como se desprende de las crónicas de la conquista. Los restos en los que basamos el estudio fueron localizados en dos cavidades volcánicas naturales, sin retoques artificiales, que sirvieron de hábitat a la población aborigen de Fuerteventura.

PALABRAS CLAVE: ARQUEOZOOLOGIA, AVES, ABORIGENES, FUERTEVENTURA, *Puffinus olsoni*

ABSTRACT: The recent discovery in Fuerteventura of bones from the extinct shearwater, *Puffinus olsoni*, with indications of having been consumed, evidences the existence of an hitherto unknown hunting activity by the aboriginal peoples of the island. The findings reveal the association of this resource with the inhospitable areas of the island known as the "Malpais" (lit. Badland) and allows us to more precisely date the extinction of this species. In the same assemblages bones from other birds, including the quail *Coturnix gomerae*, have been retrieved. The finding of the fossil terrestrial quail, up until now only recorded on the island of Gomera, would evidence an adaptative radiation of this genus on the Canary Islands as has been already documented on the islands of Maderia and Porto Santo. Remains from other bird taxa (*Columba* sp., *Turdus* sp. and *Sylvia* cf. *atricapilla*) indicate the existence of more forested biotopes on Fuerteventura which agrees with documentary data from the times of the castilian conquest. All remains have been retrieved in two volcanic caves which served as shelters for the aboriginal peoples of the island.

KEY WORDS: ARCHAEOZOOLOGY, BIRDS, ABORIGINES, FUERTEVENTURA, *Puffinus olsoni*

INTRODUCCION

Los estudios sobre zooarqueología en el archipiélago canario se encuentran en una etapa incipiente de desarrollo. Para Fuerteventura, los trabajos existentes más relevantes son los de Meco (1992a, 1992b), realizados en La Cueva de Villaverde (La Oliva), situada en el norte de la Isla. Están centrados en las cabras y ovejas consumidas por la población aborigen y en los "Lobos Marinos" (*Monachus monachus*) de los que también hablan las crónicas de la conquista para el cercano islote de Lobos (Cioranescu, 1980).

El presente trabajo expone información referida a los hábitos cazadores de la población de los "Majos" - aborígenes de Fuerteventura - dando a conocer el consumo de varias especies de aves endémicas canarias, algunas de las cuales se encuentran extinguidas en la actualidad.

AREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el Malpaís Grande (Término Municipal de Tuineje) al sur-este de la isla de Fuerteventura, en dos cavidades volcánicas denominadas La Paredejas y La Laguna de Las Mujeres y que denominaremos I y II respectivamente. Ambas cuevas se encuentran en la base de las calderas volcánicas de Los Arrabales y La Laguna de las Mujeres, con una altura de 245 m y un desnivel superior a los 100 m para la primera y 301 m de altitud y un desnivel de 100 m para la segunda (Criado, 1991).

MATERIAL Y METODOS

El material fué recogido a nivel de superficie y su identificación se ha llevado a cabo utilizando la colección de vertebrados del Departamento de Biología Animal, de la Universidad de La Laguna (DZUL), así como la colección osteológica del Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears (MNCM).

RESULTADOS

En la Tabla 1 se exponen las especies, número de restos y número mínimo de individuos estimado en cada localidad. Se observa un mayor número de especies en la Cueva I (6), frente a la II (3). Sin embargo, es mayor el número de restos en esta última (393) que en la primera (172). Además de ésto, en I se colectaron también restos de plumas.

ESPECIES	CUEVA	NR	NMI
Puffinus olsoni	I II	146 362	10 34
Calonectris diomedea	I II	1 3	1 1
Columba sp.	I	1	1
Coturnix gomerae	I	4	2
Turdus sp.	I	1	1
Sylvia conf. *atricapilla*	I	5	3
Anthus bertelotii	II	1	1
Indeterminados	I II	18 27	
TOTAL	I II	172 393	18 36

TABLA 1. Especies, número de restos (NR) y número mínimo de individuos (NMI), encontrados en dos cuevas del Malpaís Grande (I y II), al sur-este de Fuerteventura.

Todas las piezas determinadas corresponden a individuos adultos, salvo un tarsometatarso, un húmero de *Puffinus olsoni*, procedentes de II y un coracoides de *Columba* sp. procedente de I.

Siguiendo el método aplicado por Ericson (1987), para los restos de *P. olsoni*, se consideraron tres huesos de cada extremidad (húmero, ulna, carpometacarpo, fémur, tibiotarso y tarsometatarso), se sumaron sus totales y cada uno se expresó como un tanto por cien de este total (Figura 1 y Tabla 2).

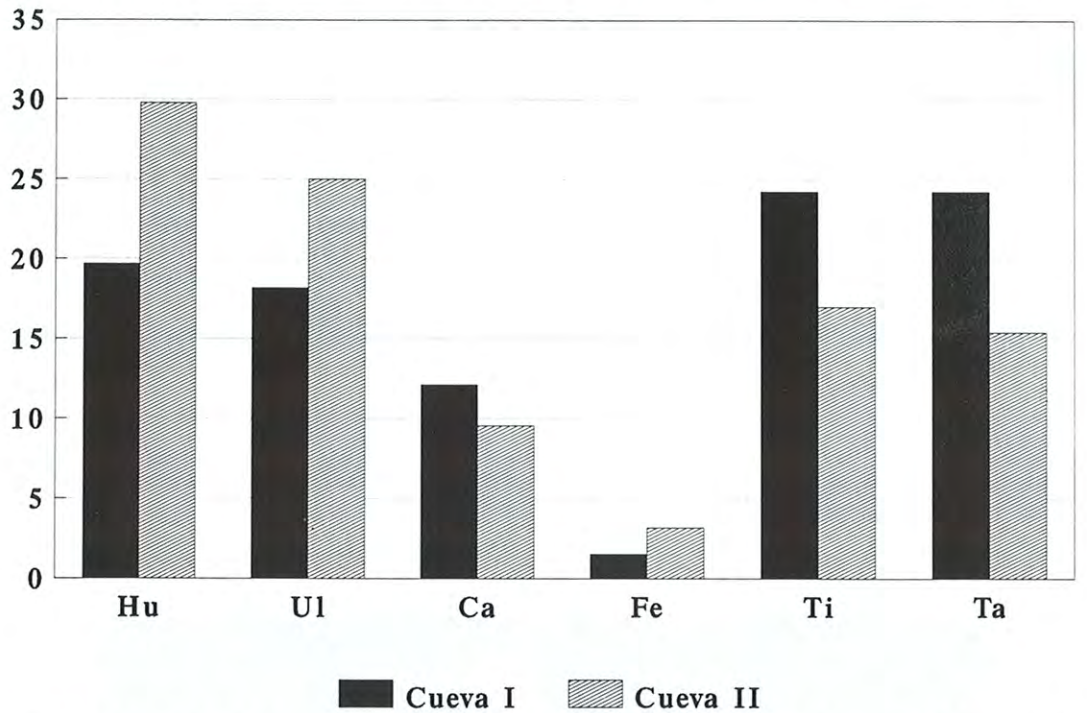


FIGURA 1. Porcentaje de cada hueso, de *Puffinus olsoni*, con respecto a los 6 considerados, 3 de la extremidad anterior (Hu= húmero, Ul= ulna y Ca= carpometacarpo) y 3 de la posterior (Fe= fémur, Ti= tibiotarso y Ta= Tarsometatarso) (Ericson, 1987), encontrados en dos cuevas (I y II) del Malpaís Grande, al sur-este de Fuerteventura.

En el caso de la Cueva II, la suma del porcentaje de los huesos de la extremidad anterior, es superior al de la posterior (64,36% frente a 35,64%), mientras que para I, los huesos de las extremidades están representados por igual (50%).

Las dos asociaciones de huesos no se pueden considerar significativamente diferentes, tanto si consideramos tres huesos de cada extremidad (húmero, ulna, carpometacarpo, fémur, tibiotarso y tarsometatarso) (X^2_5= 8,52; p= 0,13), o el conjunto de los principales huesos de los miembros (húmero, ulna, radio, carpometacarpo, fémur, tibiotarso y tarsometatarso) (X^2_7= 10,58; p= 0,16).

En las dos cuevas, existe un patrón de fractura muy claro para los huesos más robustos de las extremidades de *P. olsoni* (húmero, ulna, carpometacarpo y tibiotarso), los cuales presentan ambos extremos fracturados, o, en menor medida, tan sólo uno. El tarsometatarso también presenta fracturas pero no con un patrón tan definido. Se aprecian rascados en algunas diáfisis de huesos largos, así como restos de marcas de diferentes tipos cerca de la superficie articular de este tipo de huesos y también en el coracoides. Algunas piezas aparecen quemadas parcialmente (Figura 2).

Uno de los restos de *Calonectris diomedea* (ulna), presenta el mismo patrón de fractura.

	CUEVA I		CUEVA II	
	N	%	N	%
Húmero	13	19.70	56	29.79
Ulna	12	18.18	47	25
Carpometacarpo	8	12.12	18	9.57
Fémur	1	1.52	6	3.19
Tibiotarso	16	24.24	32	17.02
Tarsometatarso	16	24.24	29	15.43
TOTAL	**66**		**188**	

TABLA 2. Número mínimo (N) y porcentaje (%) de cada hueso, de *Puffinus olsoni*, con respecto a los 6 considerados, 3 de la extremidad anterior (húmero, ulna y carpometacarpo) y 3 de la posterior (fémur, tibiotarso y tarsometatarso) (Ericson, 1987), encontrados en dos cuevas (I y II) del Malpaís Grande, al sur-este de Fuerteventura.

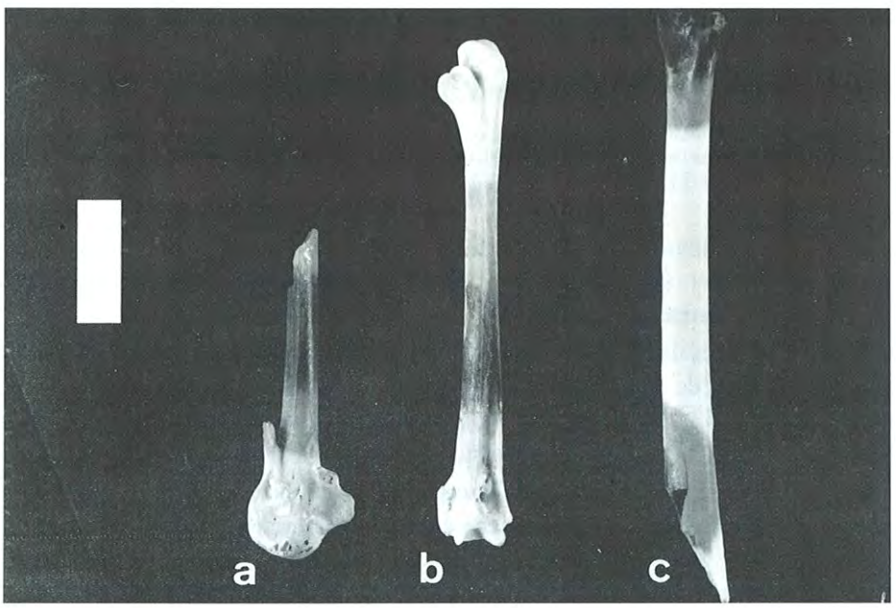


FIGURA 2. Carpometacarpo (a), tarsometatarso (b) y ulna (c) de *Puffinus olsoni* parcialmente quemados, procedentes de dos cavidades volcánicas del Malpaís Grande, al sur-este de Fuerteventura. (escala: 1 cm).

DISCUSION

Los patrones encontrados para los huesos más robustos de las extremidades de *P. olsoni*, denotan claramente un consumo por parte de la población aborigen. Pérez Ripoll (1992) encuentra fracturas similares, en las epífisis de los huesos mayores de las extremidades de lagomorfos, en niveles paleolíticos y epipaleolíticos de diferentes yacimientos arqueológicos del Mediterráneo. En el caso de los Lagomorfos estas fracturas se realizarían, entre otros, para poder acceder a la médula pero, dado que las aves carecen de médula ósea, lo más parsimonioso es asumir que tal patrón está relacionado fundamentalmente con el despiece de los animales.

Otro punto que avala el consumo de esta ave, además de la aparición de restos parcialmente quemados (Figura 2), son los rascados e incisiones en algunos de sus huesos, los cuales podrían representar procesos de descarnamiento y desarticulación de los animales, al igual que se ha observado en yacimientos arqueológicos del Mediterráneo con los mamíferos de pequeño tamaño, tales como el conejo (Pérez Ripoll, 1992).

La mayor proporción de huesos del ala que se observa en la Cueva II, podría indicar un consumo humano (Ericson, 1987), circunstancia que no se observa en I. No obstante, esto debe tomarse con reservas ya que en la preservación de los restos son importantes factores tales como su robustez (Livingston, 1989), lo que podría explicar los resultados en la Cueva II, sobre todo si se tiene en cuenta que las especies del género *Puffinus*, poseen una estructura alar robusta, necesaria para la propulsión bajo el agua (Harrison, 1977) debido a sus hábitos buceadores (Warham, 1990).

El bajo número de huesos de juveniles de *P. olsoni* puede justificarse con varios argumentos. Por ejemplo, los huesos de juveniles, al ser menos consistentes, se conservan en menor número. También, al llegar a tierra los adultos, son más vulnerables debido a que se trata de aves marinas que se desenvuelven torpemente en tierra firme. Los pollos estarían más resguardados en el interior de los agujeros y "hornitos" de estos malpaíses.

Debemos destacar que en el Malpaís Grande, hay abundancia de agujeros y pequeños accidentes orográficos, por lo que esta zona debió de representar un lugar idóneo para la nidificación de *P. olsoni*. De hecho sus restos siempre aparecen en lugares con estas características (McMinn *et al.* 1990 y obser. pers.).

Se sabe que las especies de este género se ven afectadas por la luz, causándoles un efecto de desorientación. Por ello creemos que un posible sistema de caza podría ser, además de la captura directa de individuos en las inmediaciones de los nidos, el encender hogueras, por ejemplo en lo alto de estas calderas próximas a las cuevas, durante las horas de llegada de los adultos. Estos acercamientos se producen durante la noche, por regla general en las especies actuales. Esta técnica era usada por los pardeleros en la isla de La Palma hasta épocas recientes para la captura de ejemplares de Pardela Pichoneta *(P. puffinus)* en el interior del bosque de laurisilva. De forma similar, todos los años, en distintos municipios del norte del archipiélago se recogen ejemplares de Pardela Chica *(P. assimilis)*, debido a que son desorientados por las luces de estas localidades.

En otros lugares, las pardelas del género *Puffinus* han sido aprovechadas como una fuente tradicional de recursos (Mayol, 1977; Warham, 1990), llegándose a capturar anualmente cientos de miles de ejemplares en el caso de *P. tenuirostris* en Australasia (Nelson, 1980; Schreiber *et al.*, 1989).

No existen motivos para pensar que en el momento de la llegada de los europeos a Fuerteventura, hacia el año 1402, fecha del inicio de la conquista de Canarias (Cioranescu, 1980), estas dos cuevas no fueran usadas por la población aborigen, por lo que la extinción de *P. olsoni*, debería considerarse posterior a esta fecha.

El desarrollo de la cultura aborigen, a lo largo de cuando menos 1700 años (Carrascosa & López-Martinez, 1988) no produjo la desaparición de este ave. Parece lógico pensar que los factores responsables de su extinción estén ligados directamente a la colonización del Archipiélago por los europeos. En este proceso, jugó un papel muy importante, casi con toda seguridad, la introducción de fauna, sobre todo aquella ligada a las ocupaciones humanas (ratas y gatos principalmente). Las poblaciones de estas pardelas, para estos depredadores introducidos, representarían un recurso muy fácil de explotar, tanto en el estado de pollo como de adulto. Fenómenos de este tipo explican extinciones, tanto de aves terrestres como marinas en archipiélagos de todo el mundo (Milberg & Tyrberg, 1992; Steadman, 1989) resultando ser uno de los principales factores que nos sirven para interpretar la distribución actual de muchos procelariformes, los cuales sobreviven en lugares aislados o muy poco accesibles donde no ha podido llegar esta fauna antrópica.

Por otro lado, la presencia de *Coturnix gomerae* en esta isla, podría poner de manifiesto una radiación adaptativa de este género en Canarias (Alcover, 1989) al igual que ocurrió en Madeira y Porto Santo (Pieper, 1985). Debido a sus hábitos poco voladores (Jaume *et al.* in press.), posiblemente se trate de taxones diferentes (en La Gomera y en Fuerteventura), a un nivel imposible de precisar actualmente, puesto que son indiferenciables osteológicamente con los restos disponibles. Las causas de su extinción deben de ser consideradas similares a las de *P. olsoni*, ya que sus hábitos eminentemente terrestres y poco voladores, la convierten en una presa fácil para los depredadores introducidos.

El coracoides de *Columba* sp. encontrado en la Cueva I, por pertenecer a un individuo juvenil, no permite su identificación a nivel específico. En otros yacimientos arqueológicos de la misma isla han aparecido restos de una paloma estrechamente relacionada con las actuales palomas endémicas del bosque de Laurisilva *(C. bollii y C. junoniae)* (Alcover com. pers. y obser. pers.) así como en un yacimiento arqueológico de la vecina isla de Lanzarote (obser. pers.). Si bien la cantidad de restos de esta paloma procedentes de yacimientos arqueológicos es muy poca, con la escasez de material osteológico actual de palomas de laurisilva, no es posible saber si se trata de una nueva especie o por el contrario es una de las dos ya conocidas.

Los restos de *Turdus* sp. y *Sylvia* cf. *atricapilla* podrían pertenecer a individuos capturados durante la invernada, ya que en la actualidad ningún zorzal ni esta especie de curruca nidifican en Fuerteventura. Si tenemos en cuenta las crónicas históricas que nos hablan de una mayor vegetación para Fuerteventura (Cioranescu, 1980), podríamos pensar que estos restos, junto con el de *Columba* sp., se corresponden con los de especies que nidificaron en la Isla en el pasado, pero que desaparecieron de la misma debido a la deforestación.

Los restos de *Anthus berthelotii* y *Calonectris diomedea* no revisten mayor interés, ya que son especies muy abundantes en Fuerteventura en la actualidad. Debe comentarse que el patrón de fractura de la ulna de *C. diomedea,* indica su consumo por parte de la población aborigen. Esta especie era consumida con frecuencia hasta épocas recientes y en la acualidad, a pesar de tratarse de una especie protegida, lo sigue siendo aunque en menor medida.

AGRADECIMIENTOS

A todos los compañeros/as que han colaborado desinteresadamente en las distintas fases de recolección, elaboración y corrección de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

Alcover, J.A. & X. Florit (1989). Els ocells del jaciment arqueològic de la aldea, Gran Canaria. *Bull.Inst.Cat.Hist.Nat.* 56: 47-55.

Carrascosa, M.C. & N. López-Martínez, N. (1988). The house mouse from a prehistoric site in Fuerteventura (Canary Islands, Spain). *Bonn. zool. Beitr.* 39: 237-256.

Cioranescu A. (1980). *Le Canarien. Crónica francesa de la conquista de Canarias.* Aula de Cultura de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife.

Criado Hernandez, C. (1991). *La evolución del relieve de Fuerteventura.* Servicio de publicaciones del Excmo. Cabildo Insular de Fuerteventura. Puerto del Rosario.

Ericsson, P.G.P. (1987). Interpretations of archaeological birds remains: a taphonomic approach. *Journal of Archaeological Science* 14(1): 65-75.

Harrison, C.J.O. (1977). The limb osteology of the diving petrels and the little auk as evidence of the retention of characters in morphologically convergent species. *Ardea* 65: 43-52.

Jaume, D.; M. McMinn & J.A. Alcover (in press). Fossil birds from the Bujero del Silo, La Gomera (Canary Islands), with a description of a new species of quail (Galliformes: Phasianidae).

Livingston, S.D. (1989). The taphonomic interpretation of avian skeletal part frequencies. *Journal of Archaeological Science* 16(5): 537-547.

Mayol, J. (1977). La ornitofagia tradicional en la isla de Ibiza. *Vida Silvestre* 24: 242-247.

McMinn, M.; D. Jaume & J.A. Alcover (1990). Puffinus olsoni n. sp.: Nova espècie de Baldritja recentment extinguida provinent de depòsits espeleològics de Fuerteventura i Lanzarote (Illes Canàries, Atlàntic Oriental). *Endins* 16: 63-71.

Meco, J. (1992a). *Los ovicaprinos de Villaverde. Diseño paleontológico y marco paleoambiental.* Dirección General de Patrimonio Histórico del Gobierno de Canarias. Sta. Cruz de Tenerife.

Meco, J. (1992b). Restos óseos de "lobos marinos" en la Cueva de Villaverde (Fuerteventura). (*Póster*). Casa Museo de Betancuria del Ecxmo. Cabildo Insular de Fuerteventura.

Milberg, P. & T. Tyrberg (1993). Naïve birds and noble savages - a review of man-caused prehistoric extinctions of island birds. *Ecography* 16: 229-250.

Nelson, B. (1980). *Seabirds, their biology and ecology.* Hamlyn. London.

Pérez Ripoll, M. (1992). *Marcas de carnicería, fracturas intencionadas y mordeduras de carnívoros en huesos prehistóricos del Mediterraneo español.* Instituto de cultura "Juan Gil-Albert", Diputación Provincial de Alicante. Alicante.

Pieper, H. (1985). The fossil land birds of Madeira and Porto Santo. *Bocagiana* 88: 1-6.

Schreiber, R.L.; A.W. Diamond; E. de Juana & J. Vera (1989). *Salvemos las Aves.* Pigmalion. Barcelona.

Steadman, D.W. (1989). Extinction of birds in Eastern Polynesia: a review of the record, and comparisons with other Pacific Island Groups. *Journal of Archaeological Science* 16: 177-205.

Warham, J. (1990). *The Petrels. Their ecology and breeding systems.* Academic Press. London.

Archaeofauna 3 (1994): 21 - 51

ESTUDIO DE LA FAUNA RECUPERADA EN EL YACIMIENTO DE ACINIPO, RONDA (MALAGA). CONSIDERACIONES ECONOMICAS Y MEDIOAMBIENTALES DURANTE LA PRIMERA MITAD DEL II MILENIO

JOSE A. RIQUELME
Depto. de Prehistoria y Arqueología.
Universidad de Granada. España.

RESUMEN: En el presente trabajo se estudian los materiales óseos recuperados en el yacimiento de Acinipo, Ronda (Málaga) pertenecientes cronológicamente a la primera mitad del II milenio. La muestra estudiada señala un claro predominio de las especies domésticas, que llegan a sobrepasar el 96% del total de restos determinados. Las distintas cabañas domésticas presentan un cierto equilibrio entre ellas, destacando la importante presencia del cerdo que se sitúa por delante de los ovicaprinos en cuanto a biomasa aportada. Del estudio de los patrones sexuales y edad de sacrificio parece desprenderse la existencia de unos componentes ganaderos plenamente asentados. Los resultados globales se comparan con los publicados para los yacimientos argáricos del sureste peninsular. Por último, se aplica el sistema denominado Biocenograma para realizar una inferencia paleoambiental.

PALABRAS CLAVE: ACINIPO, ARGAR, BIOCENOGRAMAS, CABAÑAS GANADERAS, EDAD DEL BRONCE, FAUNA, RONDA

ABSTRACT: In this paper, an abridged version of our Master thesis, a description of the bone remains from the first half of the 2nd millennium B.C. site of Acinipo (Ronda, province Málaga), is made. Domesticated species, with more than 96% of the identified bone fraction, constitute the main faunal group within the assemblage. Though there seems to exist a certain equilibrium among the main domestic stocks, pigs constitute a most important resource which even surpasses ovicaprines in terms of bone weight. Sex and age spectra seem to indicate the existence of well established stock-rearing practices. Overall results have been compared with those from previously published SE spanish sites from argaric times. Finally, the so-called biocenogram system has been used in order to infere a series of palaeoenvironmental data.

KEYWORDS: ACINIPO, ARGAR, BIOCENOGRAM, LIVESTOCK PRACTICES, BRONCE AGE, FAUNA, RONDA

INTRODUCCION

El yacimiento arqueológico de la Mesa de Ronda la Vieja (Acinipo) se ha excavado en el marco del Proyecto General de investigación "*La Prehistoria Reciente en la Depresión natural de Ronda*", (Aguayo *et al.*, 1986, 1987, 1988, 1990), que desde 1985 a 1992 fué autorizado y subvencionado por la Dirección General de Bienes Culturales de la Consejeria de Cultura y Medioambiente de la Junta de Andalucía.

El conjunto de fauna aquí estudiado corresponde a un paquete de niveles arqueológicos que tienen una cronología que se enmarca en la primera mitad del II milenio, en base a los rasgos de la cultura material: cerámicas, piedras, tipología constructiva, y cronología absoluta aportada por los análisis del Carbono 14 de una serie de muestras de carbón procedentes de niveles de uso de una cabaña y de su derrumbe: 3580 +/- 100 B.P. (1630 +/- 100 B.C.) y 2980 +/- 90 B.P. (1030 +/- 90 B.C.), dataciones realizadas en Teledíny Isotopes (Aguayo *et al.*, 1990). Esta última fué refechada en el Laboratorio de datación por Carbono 14 de la Universidad de Granada (UGRA), con el resultado de 3640 +/- 50 B.P. También disponemos de otra fecha, procedente del mismo laboratorio, que proporcionó una datación de 3720 +/- 70 B.P.

La escasez de yacimientos de esta época en Andalucía occidental convierte a este yacimiento en un punto necesario de estudio, ya que facilita los primeros datos fiables al contar con un importante volumen de material óseo, un contexto arqueológico controlado espacialmente y unas

dataciones precisas obtenidas por el método del Carbono 14. Esto abre una amplia base de correlaciones al ser comparado con los resultados obtenidos en los yacimientos de la Edad del Bronce del Sureste peninsular, al objeto de confrontar tanto las semejanzas, como las posibles diferencias que podamos encontrar entre ámbitos geográficos y medioambientales que presentan características propias. Por tanto, el estudio faunístico de Acinipo muestra los siguientes objetivos:

1) Estudio de las características morfológicas y métricas de las distintas especies animales, tanto domésticas como silvestres.

2) Un acercamiento a las bases económicas del poblado en este período, intentando valorar a partir de los restos óseos la importancia que tuvieron las actividades ganaderas, y las especies animales domésticas en las que éstas se fundamentan.

3) Importancia dentro de la dieta de especies animales salvajes, tratando de observar la relación entre su presencia y la magnitud de las actividades agrícolas.

4) Reconstrucción del ecosistema en el que se enclavaba el yacimiento y los procesos de explotación y deforestación del bosque.

5) Comparación a nivel regional del estudio faunístico de Acinipo con los datos obtenidos en los yacimientos de la Edad del Bronce (Argáricos) del Sureste peninsular (Figura 1).

6) El análisis global de las especies animales presentes en el yacimiento y su valoración concreta en el ámbito económico y cultural.

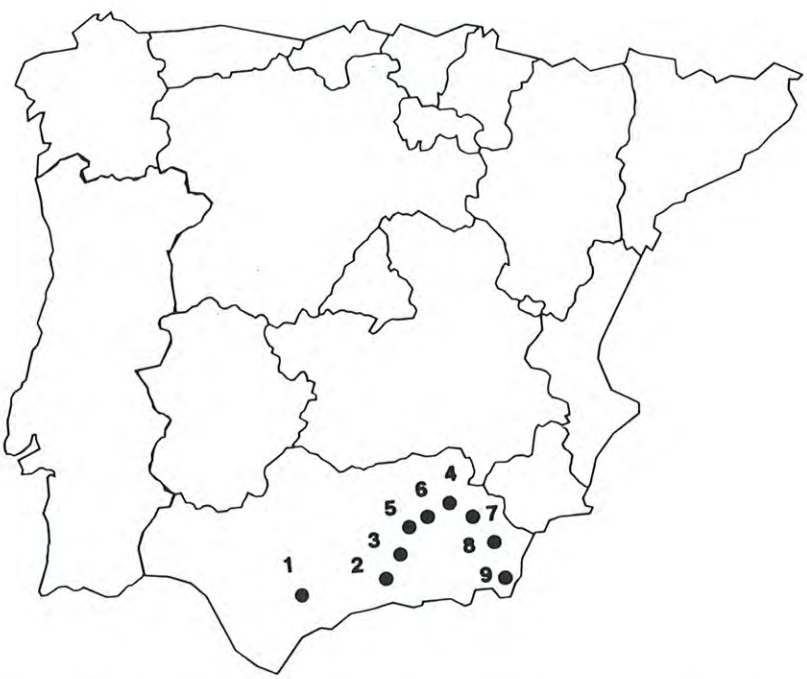


FIGURA 1. Situación de Acinipo y los restantes yacimientos comparados: 1. Acinipo, Ronda (Málaga); 2. Cerro de la Encina, Monachil (Granada); 3. Cuesta del Negro, Purullena (Granada); 4. Castellón Alto, Galera (Granada); 5. Terrera del Reloj, Dehesas de Guadix (Granada); 6. Loma de la Balunca, Castillejar (Granada); 7. Cerro de la Virgen III, Orce (Granada); 8. Fuente Alamo, Cuevas de Almanzora (Almería); 9. Gatas, Almería.

METODOLOGIA

Todo el material óseo ha sido determinado utilizando nuestra colección osteológica de referencia. También se ha empleado el trabajo de Boessneck, Müller & Teichert (1964) para diferenciar los restos de oveja y cabra. Para la evaluación de la representatividad de la muestra ósea, se ha aplicado el Indice de Recuperación (IR) de Morales (1976).

La determinación del sexo se ha basado siempre en la pelvis de los rumiantes, en las diferencias osteométricas, y para los ovicaprinos en las clavijas óseas.

La edad se ha determinado, siempre que ha sido posible, por el estado de la dentición: fechas de aparición y presencia de la dentición de leche, y desgaste de los dientes definitivos. Cuando las piezas dentales han sido escasas, como suele ocurrir en los animales de gran talla, se ha recurrido al estado de fusión de las epífisis de los huesos largos. El trabajo de Habermehl (1975) ha sido utilizado para la determinación de la edad en el caso de los animales domésticos, tanto para la dentición como para el estado de fusión de las epífisis de los huesos largos. En el caso del ciervo, se ha utilizado a Mariezkurrena (1983).

Las piezas óseas se han medido con la metodología propuesta por Driesch (1976) en un intento de aunar criterios, ya que es numeroso el volumen de trabajos existentes sobre la fauna prehistórica del sur de la Península Ibérica, con los cuales podremos comparar nuestro material óseo. La medida de los M3 de los ovicaprinos, se ha tomado apoyando el molar entre los dos pies del calibre (Altuna, 1980), ya que esta medida, tomada en la superficie oclusal, puede variar mucho en función del desgaste.

La altura en la cruz se ha calculado empleando los siguientes factores: para el ganado vacuno Fock (1966) y Matolcsi (1970), y para oveja y cerdo Teichert (1969, 1975).

Se ha pesado el material óseo por especies con el método propuesto por Kubasiewicz (1956).

El cálculo del número mínimo de individuos es poco preciso, ya que dependiendo del criterio utilizado en su elaboración los resultados pueden variar considerablemente.

Para conseguir una relación entre la fauna recuperada y los tipos de hábitat existentes en la región, hemos utilizado el método definido por Ruiz Bustos (1993, en prensa) denominado Biocenograma, que relaciona la fauna presente en una región con los hábitat existentes en ella, y evita la imprecisión que produce el uso de indicadores faunísticos sin tener en cuenta su área de procedencia. Este método establece y cuantifica una referencia concreta entre los datos de fauna, vegetación, geomorfología y situación geográfica de un yacimiento determinado. Al mismo tiempo, al tratarse de un sistema abierto permite la incorporación de nuevas especies y la reelaboración de las matrices.

El biocenograma consiste en una tabla de doble entrada, donde en abcisas se sitúan los hábitat vegetales de una región y en ordenadas las especies de mamíferos recogidas en el yacimiento. A continuación se evalúa la relación entre ambos, utilizando la siguiente valoración de afinidad: se asigna cero (0), cuando por las características de la vegetación inferimos que el animal no puede prosperar en el biotopo; uno (1), si el animal puede prosperar aunque con dificultad; y dos (2) si el animal se encuentra en condiciones de supervivencia óptimas. Para relacionar la fauna con el clima se utilizan cuatro parámetros: frío, cálido, seco y húmedo, con lo cual se consigue clasificar los hábitat en cuatro categorías: fríos y secos, fríos y húmedos, cálidos y secos, y cálidos y húmedos. En

este sistema se utiliza como unidad para la caracterización de un hábitat fósil y de sus condiciones ambientales, la unidad de diversidad de mamíferos (UDM), que supone la diversidad mínima de un hábitat teórico, en el que habitaría en las más negativas condiciones de viabilidad, una sola especie de mamífero (Ruíz Bustos, 1993).

Hemos comparado el material óseo perteneciente al Bronce Pleno de Acinipo con los siguientes yacimientos argáricos situados en el sureste: Cerro de la Encina (Monachil) y Cuesta del Negro (Purullena) (Lauk, 1976); Castellón Alto (Galera), Terrera del Reloj (Dehesas de Guadix) y Loma de la Balunca (Milz, 1986); y Cerro de la Virgen III (Driesch, 1972) todos ellos en la provincia de Granada. Por último, Fuente Alamo (Driesch et al., 1985) y Gatas (Ruiz et al., 1992) ambos en la provincia de Almería.

DATOS GENERALES DE LA EXCAVACION

La muestra faunística se compone de dos conjuntos de material óseo. Uno de ellos es el recogido en parte del interior de una cabaña, y está relacionado con la actividad de uso, el derrumbe y los niveles de abandono de la misma. El otro consiste en el material óseo recuperado al excavar la zona circundante exterior a la cabaña. Esto permite conocer las semejanzas y diferencias entre ambos ámbitos. La superficie excavada alcanza un total de 50 m^2.

La secuencia estratigráfica se inicia sobre la misma roca, para el espacio interior de la vivienda, siguiendo una inclinación norte-sur según el buzamiento de la base rocosa. En este paquete se distinguen tres niveles pertenecientes a un mismo momento cronológico. El primero, formado sobre la roca, es un nivel de claro uso doméstico perteneciente a la cabaña del Bronce Pleno con todos sus elementos "in situ"; sobre éste aparece un claro nivel de derrumbes de piedras con tierra gris, cenizas, carbones y adobes quemados. Y por encima de estos, otro nivel constituido exclusivamente por adobes caídos del muro de la cabaña. El nivel de adobes se extendía por todo el interior de la cabaña, mientras que las piedras se ceñían a la zona contigua al muro, lo que indica que sobre el zócalo de piedras se elevaba una pared de materia vegetal y barro. El material aparecido en el interior es claramente perteneciente a la Edad del Bronce. El siguiente estrato está formado por un nivel gris con pequeñas piedras, carbones, huesos y cerámicas que parecen corresponder al exterior de viviendas de esta misma época. Sobre el estrato anterior se superpone un nuevo estrato de 60 cm con materiales también de la Edad del Bronce. Los estratos siguientes son de abandono del lugar.

Como hipótesis previas de trabajo, se consideró que el interior de la cabaña estuvo dedicado a una función concreta dentro de la actividad cotidiana del poblado, como podía ser el despiece de los animales, su almacenamiento, el lugar de consumición, etc; todo ello basándonos en la cantidad y peso del material recuperado en el interior de la misma (2.010 fragmentos con un peso total de 21.613 g) (Tabla 3 y Tabla 4). Sin embargo, los datos aportados por la excavación arqueológica indican que la cabaña no fué dedicada a ningún cometido concreto, aparte del de habitación en sentido amplio, pudiendo almacenarse ocasionalmente en ella restos o realizarse actividades de consumo. También se consideró como hipótesis el hecho de que la cabaña se derrumbara súbitamente, recuperándose la cerámica completa pero fragmentada. Todo el material arqueológico se agrupó en lotes generales por unidades de excavación. También se recogió para su posterior flotación la totalidad del sedimento de los niveles de uso de la cabaña, por lo cual no se procedió a su cribado. Esto explica la ausencia de micromamíferos en la muestra ósea así como de los animales de menor tamaño, que quedan pendientes de estudio hasta que se proceda a la flotación de los sedimentos arqueológicos recogidos.

	INTERIOR	EXTERIOR	PESO TOTAL	%
Equus caballus		140	140	0.18
Bos taurus	7.435	23.900	31.335	40.00
Ovicaprinos	2.580	14.250	16.830	21.49
Ovis aries	90	1.030	1.120	1.43
Capra hircus	430	1.210	1.640	2.09
Sus sp.	4.180	19.840	24.020	30.67
Canis familiaris	50	335	385	0.49
Cervus elaphus	1.450	1.270	2.720	3.47
Oryctolagus cuniculus	33	85	118	0.15
Lepus granatensis	5	15	20	0.03
TOTAL	**16.253**	**62.075**	**78.328**	**100**

TABLA 3. Peso del material óseo recuperado en el interior de la cabaña, en el exterior, y total de ambos conjuntos expresado en gramos.

	MASA	%
Equus caballus	2.00	0.18
Bos taurus	447.64	40.00
Ovicaprinos	240.43	21.49
Ovis aries	16.00	1.43
Capra hircus	23.43	2.09
Sus sp.	343.14	30.67
Canis familiaris	5.50	0.49
Cervus elaphus	38.86	3.47
Oryctolagus cuniculus	1.69	0.15
Lepus granatensis	0.29	0.03
TOTAL	**1.118.98**	**100.00**

TABLA 4. Acinipo. Cantidad de carne relativa (ofreciada en Kg) aportada por las especies animales representadas según el método Kubasiewicz.

Como características diferenciales entre el material óseo recuperado en el interior de la cabaña y el hallado en la cercana zona de vertedero se observa, en primer lugar, una clara diferencia en cuanto al tamaño medio de los fragmentos, ya que en general los provenientes del interior son de tamaño más reducido; esto hace que el número de restos determinados sea más bajo en el interior que en el exterior. En segundo lugar, en el exterior aparecieron los únicos restos óseos de caballo. Dejando a un lado a este animal, los porcentajes obtenidos para las demás especies en ambas zonas son muy similares. Este dato, unido al hecho de que algunos huesos se han reconstruido con fragmentos provenientes de las dos zonas, posibilitan y justifican el que ambos conjuntos puedan unirse en uno sólo (Riquelme, 1994).

La muestra faunística, en su conjunto, consta de 7.332 restos de los cuales 5.812 (79%) han sido determinados anatómica y taxonómicamente (Tablas 1 y 2). Han quedado sin atribuir a ninguna especie animal 1.520 fragmentos (20%), debido principalmente al reducido tamaño que presentan. Aplicando el Indice de Recuperación (IR), este alcanza el 26.15% lo cual indica un aceptable grado de caracterización de la muestra ósea. Se encuentran representadas nueve especies de mamíferos, siendo más frecuentes los de mediano y gran tamaño (Tabla 1). Los más numerosos son los ovicaprinos, con un total de 2.686 restos, seguidos por los suidos con 1.853, y por los bóvidos que alcanzan un total de 1.022 fragmentos. Siguen en número de restos el conejo con 135 fragmentos, el perro con 64, y el ciervo con 45. Las restantes especies animales se encuentran representadas por escasos huesos, y sus porcentajes se encuentran siempre por debajo del uno por ciento. Debido a la fragmentación que presenta la muestra sólo se han podido asignar 117 fragmentos a Ovis aries y 174 a Capra hircus. Los animales domésticos suponen más del 96% del total de restos determinados. En cuanto al número total de individuos el 89% pertenecen a animales domésticos, frente a los representantes de la fauna silvestre que sólo alcanzan el 11% restante. El peso del material estudiado asciende a un total de 81.478 gramos, de los cuales 78.328 (96%) corresponden al material identificado.

	NRD	%	NMI	%
Equus caballus	2	0.04	1	0.48
Bos taurus	1.022	17.58	24	11.43
O/C	2.395	41.21	66	31.43
Ovis aries	117	2.01	13	6.19
Capra hircus	174	2.99	19	9.05
Sus sp.	1.853	31.89	57	27.14
Canis familiaris	64	1.10	7	3.33
Cervus elaphus	45	0.77	6	2.86
Oryctolagus cuniculus	135	2.32	15	7.14
Lepus granatensis	5	0.09	2	0.95
TOTAL	**5.812**	**100.00**	**210**	**100.00**

TABLA 1. Número de restos determinados (NRD) y número mínimo de individuos (NMI) de las especies animales representadas en el yacimiento en su totalidad.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Clavija		22	7	12	31			5		
Cráneo		52	108			235			1	
Maxilar		2	54			130	5		5	
Diente superior		68	246			201	5	4	3	
Mandíbula		64	167			131	9		12	
Diente inferior		44	259			227	21		18	
Diente leche		6	59			32				
Atlas		1	12			6	2	1	1	
Axis	1	10	5	2		3	3			
Sacro		1	4						1	
Vértebras		92	337			133			11	
Costillas		80	348			88			1	
Escápula		30	68	4	1	59			5	
Húmero		32	129	12	22	101	2	4	8	2
Ulna		12	24	4	10	41	3	2	8	
Radio		39	119	18	22	29		3	2	1
Carpo		30	14			16				
Metacarpo		37	46	3	9	63	4	3		
Pelvis	1	17	79	3	4	64	2	1	11	1
Fémur		21	53	3	7	26	2	3	19	
Patella		6		3	5	11				
Tibia		22	108	10	15	48	2	2	20	1
Fíbula						3				
Tarso		34	13			27				
Metatarso		39	56	2	4	45		2	5	
Calcáneo		28	16	4	7	25	2	5	4	
Astrágalo		34	5	13	17	26	1	3		
Falange 1		74	47	13	9	33	1	4		
Falange 2		68	10	4	10	36		2		
Falange 3		54	2	7	1	14		1		
TOTAL	**2**	**1022**	**2395**	**117**	**174**	**1853**	**64**	**45**	**135**	**5**

TABLA 2. Distribución de los distintos taxones según su número total de restos: A. *Equus caballus*; B. *Bos taurus*; C. O/C; D. *Ovis aries*; E. *Capra hircus*; F. *Sus* sp.; G. *Canis familiaris*; H. *Cervus elaphus*; I. *Oryctolagus cuniculus*; J. *Lepus granatensis*.

FAUNA DOMESTICA

La cuestión que se plantea es conocer de que factores depende que en una zona concreta exista un determinado tipo de animales domésticos, sintetizándolos a la postre en tres:

1) Características del medio físico.

2) Necesidades de la población.

3) Tradición cultural.

El medio físico determina en gran medida la existencia de un tipo concreto de ganado principalmente como consecuencia de la altitud, la temperatura, la pluviosidad, y el tipo de vegetación existente. De tal manera, en una zona geográfica concreta, un tipo de ganado encontrará un hábitat más favorable que otro debido a la cantidad y calidad de alimento que el medio pueda proporcionarle. En segundo lugar, la presencia de animales domésticos que no encuentran condiciones óptimas en el medio en que se sitúa el yacimiento, puede responder al hecho de que se trate de especies que se adaptan sin dificultad a distintos tipos de situaciones (caballo, perro), o bien al hecho de que el hombre precise de sus utilidades, aún en el caso de que no se adapten bien al medio. A nivel general, y como hipótesis de trabajo, las utilidades más comunes del ganado para el hombre serían las siguientes:

Caballo: carne, cuero, transporte, trabajo agrícola.

Vaca: carne, leche, cuero, trabajo agrícola, transporte pesado y lento en cortas distancias.

Oveja: carne, leche, lana, cuero.

Cabra: carne, leche, cuero.

Cerdo: carne, grasa.

Por tanto, de las prácticas ganaderas pueden obtenerse muchas ventajas que se concretan en tres apartados: **alimento, vestido y trabajo**. Por último, también es factible que distintas poblaciones críen un tipo concreto de ganado por tradición cultural, hecho que puede influir decisivamente en que el ganado predominante en una zona geográfica no sea el más rentable económicamente.

Equus caballus

La presencia de caballo en los niveles del Bronce Pleno de Acinipo viene dada por la aparición de dos únicos fragmentos que suponen el 0.04% del total de restos determinados, de aparentemente sólo un individuo. Los huesos presentan unas medidas que coinciden tanto con las de caballos salvajes pleistocenos, como con las de caballos ya domesticados de la Edad del Bronce en la Península Ibérica (Lauk, 1976). Tampoco el hallazgo de un número importante de restos de caballo en los niveles eneolíticos del yacimiento portugués de Castro de Zambujal, ha podido clarificar si se trata de un caballo ya domesticado o por el contrario de un animal salvaje (Driesch & Boessneck, 1976). En el estado actual de las investigaciones sobre la domesticación del caballo en la Península Ibérica, hay que esperar en teoría a época Argárica (Bronce Medio) para encontrar domesticado al caballo, hecho que aparentemente también ocurre en el yacimiento del Cerro de la Encina (Monachil, Granada) (Lauk, 1976). De acuerdo con lo expuesto, es poco lo que conocemos sobre esta especie en la Península Ibérica, dato ya observado por Boessneck (1973) y que también es apreciable en los yacimientos del País Vasco (Altuna, 1980).

Ante esta escasez de restos de caballo en la mayoría de los yacimientos prehistóricos peninsulares, cabría pensar en el hecho de que este animal desarrollara actividades distintas al resto

de las especies domésticas que aparecen normalmente, y cuya función principal sería la de servir de alimento. Por tanto los restos de caballos se encontrarían en zonas distintas de los poblados. Esta posibilidad parece tener poco fundamento, ya que es raro que nunca se hayan encontrado éstas; por otra parte está claro que este animal también fué empleado como alimento, como se aprecia en el yacimiento del Cerro de la Encina (Lauk, 1976). Parece más probable que su escasez se deba a la ausencia de biotopos adecuados donde el caballo se desarrolle mejor que las otras especies como los ovicaprinos. El hecho de que cuando existan biotopos favorables, caso de la vega de Granada, la abundancia de caballo sea grande, apoya esta hipótesis.

Los dos únicos fragmentos óseos de caballo aparecidos en los niveles del Bronce Pleno de Acinipo ayudan en la resolución de este problema, ya que su escasez podría explicarse por la propia orografía del área del yacimiento, con un entramado de profundos barrancos que no es apropiado para que este animal pudiese prosperar, por tratarse además de una zona que durante la primera mitad del II milenio A.C. contaba con extensos bosques que formaban una importante cobertura vegetal. Por tanto, los escasos huesos aparecidos podrían indicar que este animal llegaría al yacimiento importado de otra zona, pensamos que ya domesticado.

La presencia de caballos en número elevado en un yacimiento, viene acompañada de unas condiciones favorables para su cría, como ocurre, por ejemplo, en el yacimiento argárico del Cerro de la Encina, donde las condiciones ambientales de la vega de Granada, formada por una extensa llanura ocupada por una vegetación abundante, eran idóneas para la cría de grandes rebaños de caballos, que durante el período estival subirían a los pastizales de Sierra Nevada, donde aún hoy en día se mantiene su cría (Molina, 1983). Los restos de caballo son escasos en los yacimientos argáricos con los que estamos comparando el material de Acinipo: en la Cuesta del Negro (Purullena) los valores obtenidos por esta especie en cuanto a número de restos, número de individuos y peso de material óseo son muy escasos y lo mismo ocurre tanto en Castellón Alto como en Terrera del Reloj.

Bos taurus

En la actualidad su presencia en la región es importante, adecuándose perfectamente a las condiciones climáticas de la Serranía de Ronda y también a la vegetación existente al haberse reducido la zona boscosa que crece formando zonas de dehesa.

El material óseo proporcionado por el vacuno consta de un total de 1.022 fragmentos, que suponen el 17% del total de restos determinados. Aunque las piezas dentales han sido relativamente abundantes (118), la mayoría de ellas aparecieron aisladas y en muchos casos deterioradas. Por ello ha sido necesario recurrir al estado de fusión de las epífisis para determinar la edad de los animales en algunos casos. Los restos óseos pertenecientes al esqueleto craneal suponen el 25% del total frente al 74% que alcanzan los asignados al esqueleto postcraneal. Se han determinado un total de 24 individuos. De ellos, 14 han sido detectados gracias al estado de la dentición; obtenemos las siguientes edades de sacrificio: tres individuos con menos de 6 meses; cuatro con más de 30 meses; cinco con más de 48 meses; y dos seniles. En cuanto al sexo, y de acuerdo principalmente con los metacarpos, metatarsos y diferencias osteométricas, hemos constatado una mayor presencia de hembras (Tabla 5).

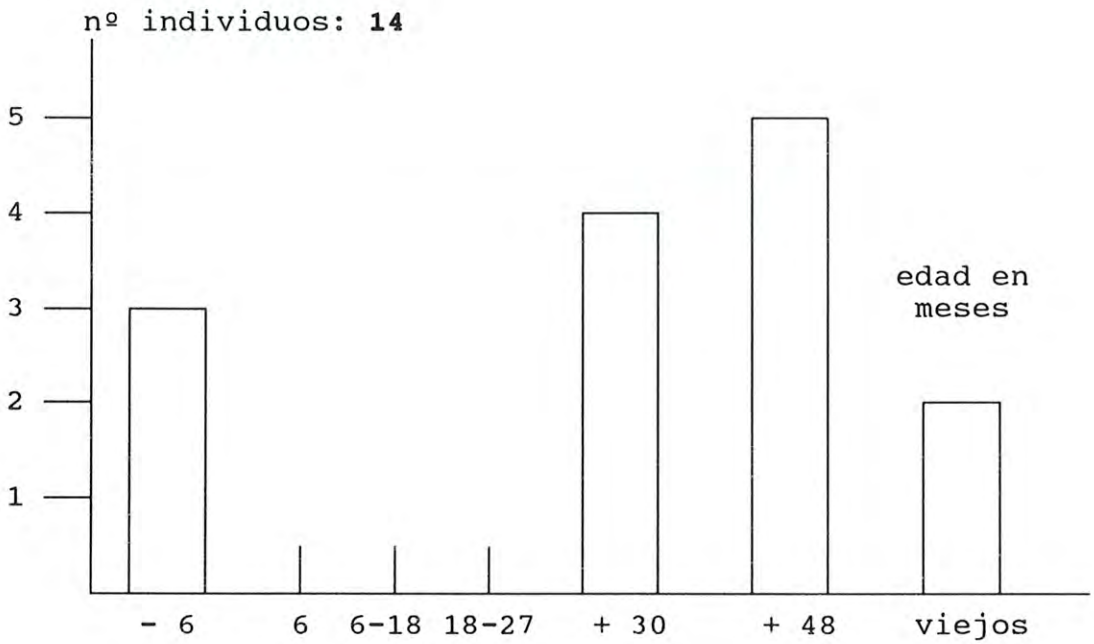


TABLA 5. Diagrama de determinación de la edad (en meses) de sacrificio en los bóvidos, basado en la dentición.

Respecto al peso de los huesos, el vacuno es la cabaña que proporciona mayor cantidad de carne alcanzando el 40% del total de la biomasa aportada.

El hecho de que la mayoría de los animales fueran sacrificados en edades comprendidas entre los tres y cuatro años y medio, podría responder a que ésta es una de las edades más productivas de las reses en cuanto al aprovechamiento de su carne, cuando según los datos experimentales en condiciones modernas los animales han alcanzado un 90% de su peso. En condiciones prehistóricas, entre los tres y medio y los cuatro años casi todos los animales habrían alcanzado algo menos del 90% de su peso potencial máximo, pero sin embargo habrían llegado al punto donde el crecimiento posterior no justificaría más alimento ni cuidados por parte del hombre (Higham & Message, 1980). Por otra parte, la mayoría de los animales sacrificados entre los tres y cuatro años y medio de edad eran hembras, con lo cual se aseguraba el reemplazo del rebaño y también la obtención de leche y sus derivados en cantidades que podrían ser apreciables. Siguiendo esta hipótesis, no parece muy posible que los machos con una edad de más de cuatro años fueran numerosos, ya que tanto biológica como económicamente su mantenimiento no resultaría ventajoso. Por ello, su número sería escaso y siempre relacionado con fines reproductores.

La presencia de animales castrados no está muy clara, si bien tanto la longitud máxima de un metacarpo como la anchura distal de otro (67 mm), que excede de la media, bien podrían pertenecer a estos animales. Por otra parte, no existen pruebas claras de la utilización de bueyes en labores agrícolas; sin embargo, existe una población numerosa de hembras adultas que aseguraría el reemplazo del rebaño y también un abastecimiento de productos lácteos.

Una vez comparado el material mensurable correspondiente a *Bos taurus* de los distintos yacimientos utilizados, observamos que no existen grandes diferencias de tallas entre ellos, si bien el material de Acinipo presenta, en líneas generales, unos valores ligeramente más altos que el resto. Ello podría explicarse por lo idóneo del biotopo de Acinipo, con abundantes pastos de montaña entre los espacios abiertos del bosque para el ganado vacuno.

Respecto de la altura en la cruz del ganado vacuno, el tamaño de las pocas hembras que hemos podido calcular no sobrepasa los 110 cm, mientras que en los machos no alcanza los 120 cm (Tabla 6). Ambos valores están de acuerdo con el panorama general del sur de la Península Ibérica en época argárica y post-argárica (Driesch, 1972).

RADIO	nº	Longitud máxima (mm)	Factor	Altura en la cruz
Purullena	3 *	253.0	4.3	108.8
		248.5	4.3	106.9
		245.0	4.3	105.4
Acinipo	1	252.0	4.3	108.3
METACARPO	**nº**	**Longitud máxima (mm)**	**Factor**	**Altura en la cruz**
Monachil	1 ♂	167.5	6.25	104.7
	*1 ♂?	177.5	6.25	110.9
	*1 ♀	168.0	6.0	100.8
Purullena	1 ♂?	184.0	6.25	115.0
	1 ♂?	189.0	6.25	118.1
	1 ♀	172.0	6.0	103.2
Terrera	1 ♀	182.5	6.0	109.5
Acinipo	1 ♂	171.0	6.25	106.9
	1 ♂?	185.0	6.25	115.6

TABLA 6. Acinipo (Bronce Pleno). Comparación de la altura en la cruz de *Bos taurus* expresada en centímetros. (El material óseo señalado con asterisco pertenece al Bronce Final de Monachil y Purullena).

Ovicaprinos (*Ovis aries/Capra hircus*)

Estos animales han proporcionado, incluyendo los restos óseos determinados como "*Ovis/Capra*", un total de 2.686 fragmentos que suponen el 46% del total de restos determinados. En este caso, y a diferencia de lo ocurrido con los bóvidos, tanto las mandíbulas como las piezas dentales son numerosas; esto permite determinar la edad de un número elevado de animales y elevar la estimación del número mínimo de individuos. Los huesos pertenecientes al cráneo alcanzan el 51%, frente al 48% del esqueleto postcraneal.

Se ha obtenido un número mínimo de 98 individuos, de los que 13 son con seguridad ovejas (117 fragmentos determinados) y 19 cabras (174 fragmentos determinados). Se ha calculado la edad de sacrificio en 46 ejemplares, obteniéndose los siguientes resultados: un individuo fué sacrificado con 3 meses; dos entre los 3 y 6 meses; otros dos con 9 meses; diez entre los 9 y 15 meses; quince entre 15 y 24 meses; y dieciséis con más de 24 meses (Tabla 7).

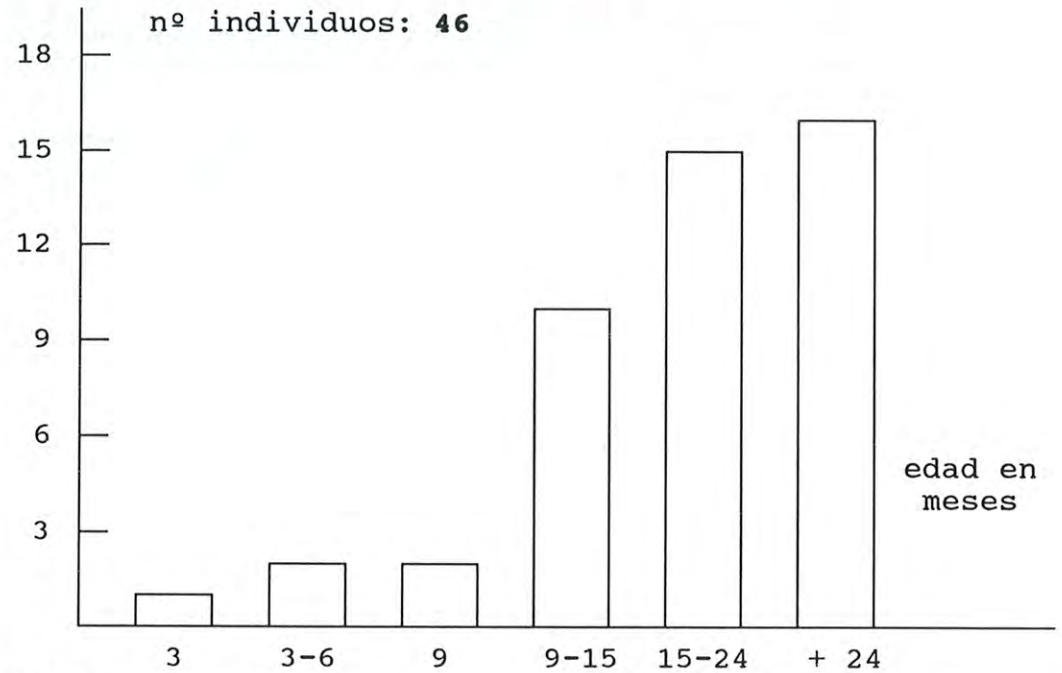


TABLA 7. Diagrama de la edad de sacrificio (en meses) de los ovicaprinos, basado en la dentición.

Para la determinación sexual la principal fuente de datos la han proporcionado las clavijas óseas, pero también se han utilizado las diferencias osteométricas. En la cabra es donde se ha realizado el mayor número de determinaciones, lo que está en consonancia con su abundancia. Los datos indican un claro predominio de hembras. En lo referente al peso del material óseo, los ovicaprinos en su conjunto alcanzan el 21% del total de biomasa aportada por las distintas especies animales; tal cantidad los sitúa prácticamente con la mitad de aportación cárnica del vacuno.

El hecho de que el sacrificio de estos animales se realice en la mayoría de los casos a partir de los dos años de vida, sugiere no sólo un aprovechamiento cárnico sino también un aprovechamiento lanar y lácteo. Asimismo, son las hembras los animales más abundantes con lo cual también existiría un reemplazo en el rebaño.

Tanto la diferenciación mediante clavijas óseas, como las diferencias osteométricas, indican que el número de machos adultos no es muy numeroso entre las cabras; dato que también encontramos en el caso de las ovejas, y que bien pudiera indicar un sacrificio de aquellos a una edad temprana. Al igual que ocurría en el caso de los Bóvidos, el mantenimiento de machos adultos dentro de un rebaño no resultaría ventajoso biológica ni económicamente. Por ello, su número sería escaso y relacionado con fines de reproducción.

Los ovicaprinos se sitúan en primer lugar en cuanto a número de restos en todos los yacimientos comparados, excepto en la fase IIb del Cerro de la Encina, y en la fase III+IV de la Cuesta del Negro. En cuanto a número mínimo de individuos ocupan el primer lugar en todos los yacimientos. En lo referente al peso del material óseo, ocupan el segundo lugar tras los bóvidos, excepto en Monachil donde además se sitúan trás los équidos. En el Castellón Alto ocupan el primer lugar, y en Acinipo el tercero trás el vacuno y los suidos respectivamente.

En líneas generales, predominan en todos los yacimientos las hembras sobre los machos, situándose la edad de sacrificio sobre los dos años y medio.

En cuanto a la altura en la cruz, las ovejas presentan unos valores que oscilan entre los 58.5 y los 63.5 cm, lo cual representa un tamaño pequeño, que se adecua perfectamente a la pauta observada en época argárica en el sur de la Península Ibérica (Tabla 8). En cuanto al tamaño de las cabras, aunque no hemos podido calcular su altura en la cruz, las medidas obtenidas parecen indicar la existencia de animales que alcanzarían una altura mediana.

		Longitud máxima (mm)		Factor	Alzada
CALCANEO	**nº**	**variación**	**media**		**media**
Monachil	10	47.5 - 55.5	52.1	11.40	59.4
Purullena	6	49.8 - 56.8	52.8	11.40	60.2
Castellón	5	50.5 - 54.0	52.4	11.40	59.7
Terrera	4	44.5 - 58.0	51.3	11.40	58.5
Acinipo	1	52.0		11.40	59.3
ASTRAGALO	**nº**	**variación**	**media**	**Factor**	**A. media**
Monachil	22	24.0 - 29.5	26.9	22.68	61.0
Purullena	3	28.0 - 28.1	28.0	22.68	63.5
Castellón	12	25.0 - 30.5	26.8	22.68	60.8
Terrera	6	24.0 - 29.5	25.8	22.68	58.5
Acinipo	12	25.0 - 29.5	27.4	22.68	62.1

TABLA 8. Acinipo (Bronce Pleno). Comparación de la altura en la cruz en el calcáneo y astrágalo de *Ovis aries* expresada en centímetros (cm).

***Sus* sp.**

El cerdo, muy abundante en la actualidad en toda la Serranía de Ronda, encontraría un hábitat muy favorable en las zonas boscosas cercanas al yacimiento de Acinipo, al existir gran cantidad de encinas de cuyo fruto podría alimentarse. La cría de este animal está basada únicamente en la obtención de carne.

El cerdo ha proporcionado, en cuanto a material óseo se refiere, un total de 1.853 fragmentos que suponen el 32% del total de restos determinados. Los restos del esqueleto craneal son los más numerosos, alcanzando en su conjunto el 51% del total, mientras que el esqueleto postcraneal se sitúa en el 48%. A su vez, son los fragmentos de cráneo y las piezas dentales los restos que han aparecido en mayor número. Gracias a ello, hemos podido determinar la edad de sacrificio en un número considerable de casos. En cuanto a los huesos largos del esqueleto postcraneal, ninguno de ellos ha aparecido completo y únicamente algunos pequeños huesos de las extremidades (calcáneo, astrágalo, falanges, etc), han permitido obtener longitudes máximas. La distinción entre los restos de cerdo y los posibles fragmentos óseos de jabalí se ve facilitada por la disminución de talla que ocasionó la domesticación, que según Altuna (1980) es fundamentalmente biométrica para los restos pre y protohistóricos. Ello, por tanto, supone el que muchos restos de jabalíes se incluyan inadvertidamente entre estas muestras.

En cuanto al número mínimo de individuos, hemos determinado un total de 57 ejemplares, de los cuales calculamos la edad de sacrificio en un total de 35: un individuo fué sacrificado sobre los 6 meses; seis entre los 6 y 12 meses; siete entre los 12 y 20 meses; catorce entre los 20 y 24 meses; seis entre los 24 y 36 meses; y sólo uno con más de 36 meses (Tabla 9). Se observa, pues, como la mayoría de los animales fueron sacrificados sobre los dos años de vida, siendo muy escasos los cerdos de tres años (Tabla 9).

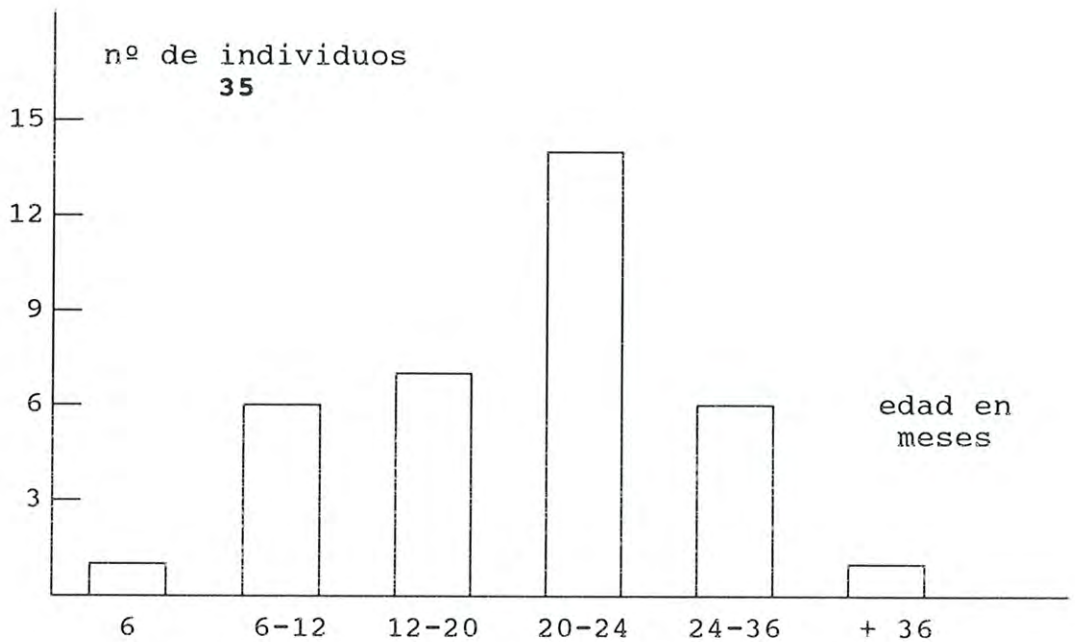


TABLA 9. Diagrama de determinación de la edad de sacrificio (en meses) en el cerdo, basado en la dentición.

Este desglose estaría claramente relacionado con los fines perseguidos con la cría de estos animales, ya que en líneas generales no puede obtenerse ningún beneficio de ellos durante su vida y sí, en cambio, tras su sacrificio.

El peso de los huesos de cerdo alcanza el 30% del total de la aportación cárnica, situándose por tanto en segundo lugar tras los bóvidos. Esta importancia del cerdo como proveedor de carne, marca una diferencia clara entre Acinipo en el Bronce Pleno y los yacimientos de la misma época localizados en el sureste peninsular, donde los porcentajes que suele alcanzar este animal se encuentran siempre por debajo del vacuno y ovicaprinos. Este aspecto sobre la importancia del cerdo, en cuanto a su aportación cárnica se refiere, es asimismo apreciable en el yacimiento eneolítico de Valencina de la Concepción, en la provincia de Sevilla (Hain, 1982), donde este animal se sitúa en segundo lugar, tras el vacuno, en lo que a aportación cárnica se refiere. Ante la escasez de conjuntos faunísticos de la Edad del Bronce estudiados en Andalucía Occidental, las diversas comparaciones realizadas no pueden considerarse como concluyentes, pero revisten gran interés y suponen un primer paso para aproximarnos a las similitudes y posibles diferencias que pudieran existir.

En líneas generales, el cerdo suele estar presente en los yacimientos con menor número de restos que los ovicaprinos y, según los casos, que los bóvidos. En cuanto a número de individuos, suele ser más numeroso que el vacuno, salvo en el caso de la Cuesta del Negro en la fase I+II. Todo ello vuelve a resaltar el que como norma no hay una fauna que responda a necesidades culturales sino que la abundancia de cabañas vendría más marcada por las condiciones del biotopo.

Los restos óseos de Sus tampoco han proporcionado huesos largos completos, por lo que el cálculo de la altura en la cruz lo hemos basado en la longitud máxima del calcáneo, astrágalo y metapodios, según los factores de Teichert (1969). Los cerdos alcanza una altura que en términos generales se sitúa alrededor de los 70 cm, siendo muy similares los valores de Monachil y Acinipo, que alcanzan las alturas máximas, mientras los demás yacimientos han proporcionado ejemplares de menor talla (Tabla 10). En todos los casos comparados, las variaciones en cuanto a la altura en la cruz son muy pequeñas.

Canis familiaris

Los restos óseos pertenecientes a cánidos alcanzan un total de 64 fragmentos, y suponen el 0.7% del total de restos determinados. De ellos, 40 (62%) pertenecen al esqueleto craneal, frente a los 24 (37%) que engloba el postcraneal. El perro, por tanto, se encuentra poco representado al igual que suele ocurrir en la mayoría de los yacimientos Argáricos.

El número mínimo de individuos proporcionado por esta especie se eleva a 7 (3%), y en todos los casos se trata de individuos adultos.

En general, los restos óseos pertenecientes a cánidos son escasos en los yacimientos de la Edad del Bronce, al igual que suele ocurrir con el número mínimo de individuos. La excepción la encontramos en la Terrera del Reloj, donde estos animales ocupan el segundo lugar, tras los bóvidos, en cuanto a número de individuos se refiere.

Quizás el aspecto más interesante de la presencia del perro en los distintos yacimientos, es que, al igual que ocurre en el Castellón Alto, Terrera del Reloj y Cerro de la Encina, en Acinipo

constatamos también la presencia de cortes y huellas de descarnamiento en los huesos de estos animales, lo que indicaría su inclusión ocasional en la dieta de estos poblados (Figura 2). La observación de esta práctica en Acinipo extiende la pauta a los yacimientos de la Edad del Bronce en Andalucía occidental.

En el caso del perro, como en la cabra, tampoco se ha podido calcular la altura en la cruz al no aparecer huesos largos completos. Sin embargo, de las comparaciones efectuadas con las medidas del material óseo recuperado, observamos que no existen diferencias significativas en las mismas. Los perros son animales que alcanzarían unas alzadas intermedias.

En conclusión, Acinipo durante la primera mitad del II milenio a.C., se enmarca dentro del panorama general de disminución de talla de fauna doméstica que tiene lugar durante época argárica y postargárica.

MET. IV	**nº**	**Longitud máxima (mm)**		**Factor**	**Altura**
Monachil	2	75.0		10.53	79.0
		71.5		10.53	75.3
Purullena	1	71.5		10.53	75.3
Acinipo	2	70.5		10.53	74.2
		75.9		10.53	79.9
		Longitud máxima (mm)		**Factor**	**Altura**
ASTRAGALO	**nº**	**variación**	**media**		**media**
Monachil	11	36.5 - 43.0	39.2	17.9	70.2
Purullena	1	38.0		17.9	68.0
Castellón	3	35.0 - 39.5	37.5	17.9	67.0
Terrera	3	35.0 - 37.0	35.8	17.9	64.1
Acinipo	20	36.0 - 43.0	39.5	17.9	70.6
		Longitud máxima (mm)		**Factor**	**Altura**
MET. III	**nº**	**variación**	**media**		**media**
Monachil	4	77.0 - 91.0	83.9	9.34	78.4
Castellón	1	70.0		9.34	65.4
Acinipo	2	83.0		9.34	77.5
		83.3		9.34	77.8
MET. IV	**nº**	**Longitud máxima (mm)**		**Factor**	**Altura**
Castellón	1	85.0		8.84	75.1
Acinipo	1	85.6		8.84	75.7

TABLA 10. Acinipo (Bronce Pleno). Comparación de la altura en la cruz de cerdo.

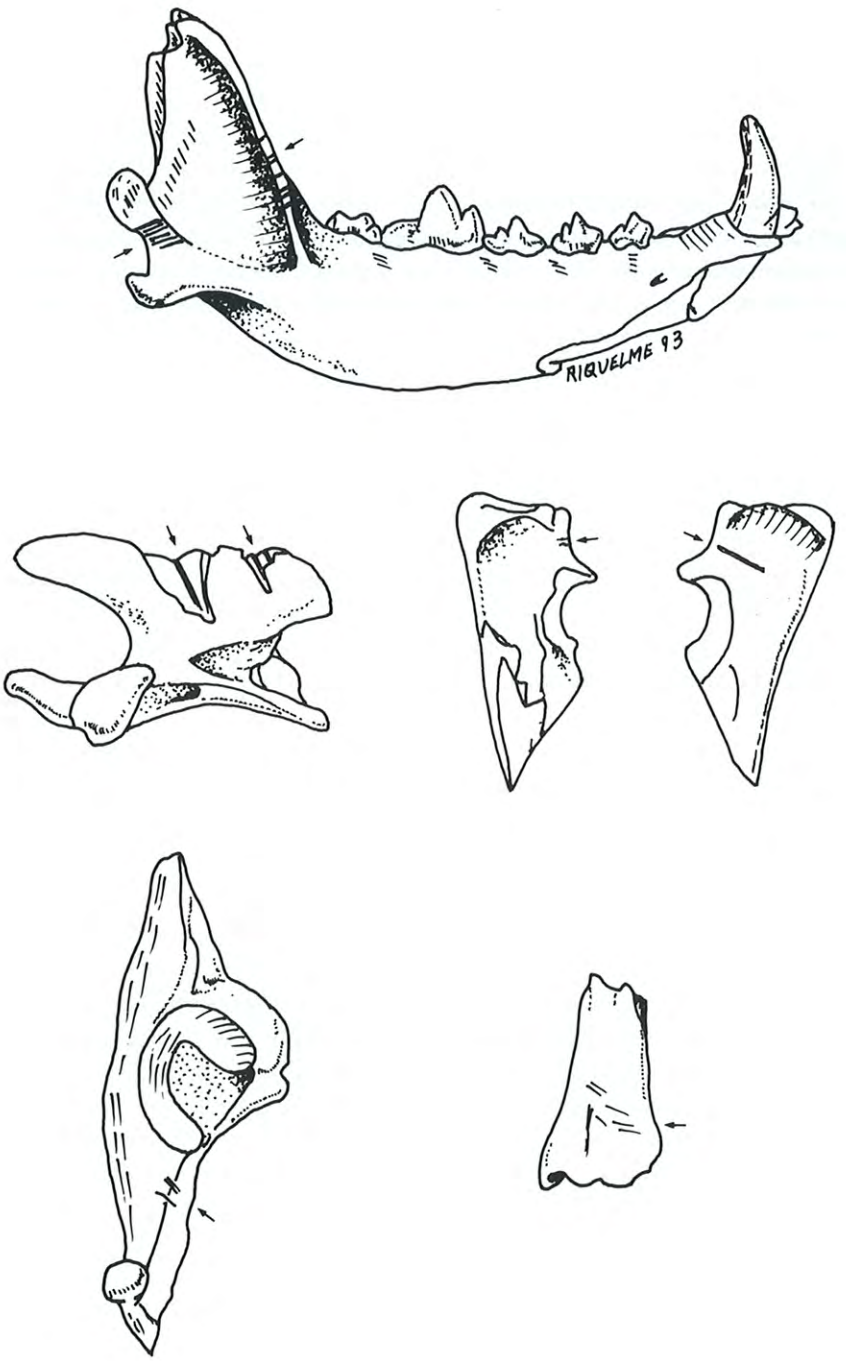


FIGURA 2. Huellas de carnicería en los restos óseos de *Canis familiaris*.

MAMIFEROS SILVESTRES

Cervus elaphus

Los restos óseos de ciervo son escasos, como ocurre con las restantes especies silvestres en el yacimiento, sumando sólo 45 fragmentos que suponen el 0.77% del total de restos determinados. En cuanto a número mínimo de individuos, contamos con 6 ejemplares (3%) cuya edad aproximada de muerte hemos tenido que calcular basándonos en el estado de fusión de las epífisis de los huesos largos, debido a la escasez de piezas dentarias (Mariezkurrena, 1983). En la mayoría de los casos, los animales fueron cazados con una edad superior a los 36 meses; por tanto, se trata de animales adultos, machos en su mayoría. Los pocos valores métricos obtenidos coinciden con los observados en los demás yacimientos que comparamos, y se constata que la longitud máxima de la falange 2ª es algo menor en el material de Acinipo; con un material tan escaso no es posible hacer más precisiones.

De todos los fragmentos de cuerna recuperados, sólo uno es de desmogue, y esto, unido al escaso número de sus huesos, parece indicar que su caza no se realizó sólo por la necesidad de conseguir carne. Tampoco parece lógico en una agricultura incipiente y de reducidas dimensiones frente al campo abierto, que la protección del cultivo pudiera hacerse matando esporádicamente algún ciervo. Hay que pensar en el uso de astas como materia prima. En apoyo de esta hipótesis apareció una cuerna prácticamente completa, a falta de un candil y de la corona, en el interior de una fosa adosada a la cabaña. La cuerna pertenecía a un animal cazado, y presentaba unas incisiones que parecen delimitar la zona de la misma a utilizar en la fabricación de distintos instrumentos. Esto parece indicar que fué guardada con un propósito, como pudo ser la fabricación de instrumentos (por ejemplo, mangos de cuchillo?).

El peso del material óseo se sitúa en 2.720 g (3.5%), aunque esta cantidad puede resultar engañosa si pensamos que sólo los fragmentos de cuerna llegan a pesar algo menos de 2 kgs. Por tanto, la aportación cárnica de esta especie es escasa y poco relevante.

Oryctolagus cuniculus

El valor económico del conejo para las sociedades prehistóricas del sur de la península fué muy importante, ya que se trata de la especie más abundante en toda el área mediterránea. A partir del Neolítico el número de conejos se reduce en los yacimientos como resultado de la transformación en sociedades productoras. Su notable presencia en algunos yacimientos neolíticos y eneolíticos se ha relacionado, mientras tanto, con la destrucción que podrían llevar a cabo en las cosechas, por lo cual serían cazados de forma intensiva por sociedades dedicadas a la agricultura.

El total de fragmentos se eleva a 135, y suponen el 2% del total de restos determinados, proporcionando un número mínimo de 15 individuos. Las medidas osteométricas obtenidas son muy similares a las de los demás yacimientos comparados. Los huesos mejor representados son la tibia y el fémur en sus extremos distales, aunque algunos de ellos han aparecido completos. De entre las especies silvestres es la mejor representada, aunque su número sea poco significativo.

El problema de su posible domesticación es por el momento inabordable con el material que poseemos, y conociendo la plasticidad morfológica de que está dotada esta especie (Cabrera, 1914); aunque algunos autores (Driesch, 1972) apuntan una posible cría de estos animales en el sur de la Península Ibérica desde la Edad del Bronce lo hacen sobre la base de unos materiales ciertamente cuestionables.

Lepus granatensis

El material óseo perteneciente a liebre consta únicamente de 5 fragmentos que suponen el 0.09% del total de restos determinados. En cuanto a número mínimo de individuos sólo ha proporcionado 2 ejemplares. La diferenciación entre *Lepus granatensis* y *Oryctolagus cuniculus* se ha realizado con criterios osteométricos y, ocasionalmente, morfológicos que confirman las diferencias métricas.

Aunque con la reserva que imponen las pocas medidas que han podido efectuarse, la comparación con los demás yacimientos parece sugerir que se trata de un mismo tipo de animal. Según Ruiz Bustos (1976), esta especie presenta ancestros en la región desde el Pleistoceno medio.

HUELLAS DE CARNICERIA EN EL MATERIAL OSEO

Según Pérez Ripoll (1992): "*bajo esta denominación se engloba a las improntas resultantes de la actividad del proceso de carnicería que tiene como finalidad pelar, descarnar y desarticular el cuerpo del animal*".

Partimos del hecho que existen claras diferencias entre las marcas que presenta el material óseo, según provenga de yacimientos pertenecientes a grupos humanos cazadores o productores (Pérez Ripoll, 1992). En el material procedente de estos últimos, y en el caso concreto de Acinipo, predominan de forma clara las incisiones tendentes a la desarticulación de los distintos huesos, siendo muy escasas las marcas de descarnado.

Entre el escaso material óseo de caballo, la pelvis presenta huellas de carnicería alrededor del acetábulo. Las incisiones son cortas y tendentes a seccionar el músculo de la nalga. Bóvidos y ovicaprinos, salvando las diferencias de tamaño, presentan unas pautas muy similares en cuanto al despiece y desarticulación de los distintos miembros. En el miembro anterior, la escápula suele presentar incisiones cortas en el cuello, el húmero en la epífisis distal, y, en menor medida, el radio en la proximal; todas ellas tendentes a la desarticulación del miembro. En el miembro posterior, las marcas de desarticulación suelen concentrarse alrededor de la articulación en la pelvis, y el fémur y la tibia. Calcáneo y astrágalo también suelen presentar cortes tendentes a separar músculos y tendones. El cerdo presenta como característica frente a las restantes especies el elevado número de fragmentos craneales, lo cual parece indicar la existencia de una técnica para fracturarlo y extraer la masa encefálica con fines alimentarios. Las marcas y huellas que presentan sus huesos siguen a grandes rasgos las directrices enunciadas para las anteriores especies. En las marcas presentes en los huesos de perro, se observa en una mandíbula incisiones cortas sobre el ramus vertical, tendentes a separarla del cráneo; una vértebra axis presenta cortes transversales profundos para separar la cabeza del resto del cuerpo; un fragmento de tibia, presenta en la epífisis distal incisiones cortas para desarticular el miembro; y una pelvis muestra cortes alrededor del acetábulo (Figura 2). También constatamos la presencia de un fragmento distal de húmero quemado. Según esto, es posible pensar que estos animales fueran consumidos en el poblado. Entre las especies silvestres, el ciervo muestra las marcas expuestas salvo en el caso concreto de separar la cuerna del cráneo. Los huesos de lagomorfos no suelen presentar cortes y las fracturas no parecen ser intencionadas.

EL MEDIO FISICO Y LA ACTIVIDAD HUMANA

Andalucía, en su conjunto, presenta en cuanto al clima los rasgos característicos mediterráneos con precipitaciones primaverales y otoñales y veranos-inviernos secos, pero la diversidad de hábitat producida por la altitud, la continentalidad, y el hallarse entre el Mediterráneo y el Atlántico le confieren unas características de mosaico climático donde se encuentran las zonas de mayor pluviosidad (Grazalema, Cádiz) y también las de mayor aridez (Cabo de Gata, Almería) de la Península Ibérica.

El paso de las borrascas atlánticas supone en las cordilleras Béticas elevadas cotas de pluviosidad, que convierten a la Serranía de Ronda en un área húmeda que se prolonga hasta Sierra Nevada. El volumen de lluvias desciende hacia el Este, y en las depresiones interiores, como las de Granada, Guadix, Baza, etc, lo que supone un rápido aumento de la aridez.

Este marco general implica que el ecosistema circundante al yacimiento de Acinipo en la Edad del Bronce, estaría compuesto por formaciones vegetales en las que se mezclarían especies caducifólias, típicas de lo que podríamos llamar bosque atlántico, con otras que son capaces de adaptarse a un clima que presenta una estación relativamente cálida y seca (Rodríguez et al., 1992). El bosque de mayor altitud y humedad es el de coníferas, donde, entre otras, aparece el pinsapo (Abies pinsapo) como especies característica y exclusiva de la Serranía de Ronda. El bosque mixto posee como especies características el quejigo (Quercus faginea), que presenta un carácter transicional puesto de manifiesto al tratarse de un roble en el que aparecen ciertas características de la encina pues siendo caducifólio, como los robles, tiene hojas pequeñas y coriáceas que caen tardíamente, tendiendo a colonizar al igual que la encina los suelos calizos. También se encuentra presente el alcornoque (Quercus suber), especie perenne que prefiere un clima mediterráneo marítimo con tendencia hacia las áreas relativamente lluviosas, y donde afloran materiales silíceos. Por tanto, este bosque mixto formaría una importante cobertura vegetal, en la que podrían prosperar gran variedad de especies silvestres, tanto hervíboros como carnívoros, aunque su representatividad en la muestra ósea estudiada sea muy escasa. Cuando las condiciones son excesivamente secas para el bosque mixto, aparece la encina (Quercus ilex-coccifera), cuyo fruto desempeña un papel muy importante como suministrador de alimento para el ganado porcino, aunque es consumido en general por todo tipo de ganado. En las zonas más bajas y en las orillas de los ríos se encuentran sauces y álamos.

Para los especialistas alemanes que han estudiado la fauna prehistórica de la Península Ibérica, el clima no ha variado sustancialmente en Andalucía desde el Neolítico hasta la actualidad (Driesch, 1973), aunque la cobertura vegetal sufriría una degradación creciente desde finales de la Edad del Cobre debido fundamentalmente a la acción humana y a la producida por los rebaños de animales domésticos. Por su parte, los datos facilitados por el estudio de roedores del género *Mus* procedentes de yacimientos argáricos de la provincia de Granada (Ruiz Bustos, en prensa), indican que el clima incrementaría moderadamente su carácter de continentalidad en relación con la actualidad, con mayores contrastes entre verano e invierno y escasas precipitaciones que formarían arroyadas. Los pobladores sólo podrían cultivar las llanuras de inundación de los ríos y si cultivaron cotas más altas, tuvieron posiblemente una agricultura de secano pobre o debieron conocer el riego. Todos estos autores están de acuerdo en el deterioro de las condiciones medioambientales, de donde se infiere que la incidencia humana se sumaría a un deterioro de las condiciones climáticas naturales, aunque una vez iniciados ambos, el efecto de un cambio natural es de unas magnitudes mucho mayores que la posible incidencia de un pastoreo intensivo por parte de una población con escasos medios.

Los datos proporcionados por los restantes yacimientos localizados en las depresiones interiores que comparamos con Acinipo, indican la existencia de un paisaje de bosque denso y un clima ligeramente más húmedo que el actual en determinados momentos; esto lo demuestra el hecho de que aparezcan restos óseos de castor en el poblado de la Cuesta del Negro, Purullena, en la Edad del Bronce (Boessneck, 1974). En nuestra opinión, este animal debió ser cazado en los arroyos de media montaña, lo que implicaría un medio más tupido en los márgenes de los cauces de agua que los actuales que han sido cultivados hasta los 2.000 metros. Más que diferencias climáticas en sentido de humedad, su presencia implica un incremento de la continentalidad y del clima frío pues los castores viven en arroyos cuyas aguas se hielan en invierno. Estas condiciones no debieron ser extremas ya que el castor es muy abundante en toda Europa hasta la Edad Media (Saint Girons, 1973). Su desaparición en las Cordilleras Béticas pudo ser debida tanto a condiciones biológicas de endemismo en una población con escaso número de individuos, como a ligeros cambios en el clima tendentes a un mayor incremento de la temperatura, pues en el clima mediterráneo, los bosques de ribera siempre alcanzan un notable desarrollo tanto en la alta como en la baja montaña, y lo que es imprescindible para el castor es su mayor continentalidad con inviernos fríos y arroyos helados.

En esta panorámica general de las condiciones ambientales en las depresiones Béticas, encontramos que Acinipo se situaría en la Edad del Bronce en un denso bosque mixto formando una importante cobertura vegetal y todavía poco degradado (Rodríguez *et al.*, 1992), rico en fauna silvestre tanto en cantidad como en variedad de especies. En este momento conviene volver a recordar que la aparente ausencia de jabalí puede ser sólo una contingencia derivada de la inexistencia de buenos criterios diagnósticos con el cerdo.

Al objeto de evitar los errores que pueden producirse al extrapolar observaciones concretas a todo el conjunto del ecosistema de las Cordilleras Béticas, utilizamos el método de los Biocenogramas definido por Ruiz Bustos (1993) como instrumento capaz de integrar y jerarquizar los datos sobre fauna, vegetación y clima. La aplicación de este método a la fauna de Acinipo, ha proporcionado datos que amplían y complementan los facilitados tanto por la Antracología, como por los datos faunísticos en general.

Entre las modificaciones que introduce el hombre en el hábitat tenemos la disminución de especies silvestres en beneficio de las domésticas. Así, por ejemplo, los numerosos herbívoros son eliminados al objeto de que pasten una o dos especies que constituyen su ganado, con un aumento muy importante de la densidad de individuos.

En el caso de Acinipo, multiplicando el porcentaje de biomasa aportada por cada especie animal, como índice de corrección, por el valor resultante de la suma de los biotopos potenciales en el biocenograma de cada una de las especies animales presentes en el yacimiento, se observa que las que encuentran su hábitat más adecuado en zonas de bosque con claros son las más importantes para los habitantes de aquel yacimiento durante el Bronce Pleno, a saber: bóvidos, suidos y ovicaprinos (Tablas 11-13).

La aplicación comparativa de los biocenogramas (Ruiz Bustos, 1993) con los demás yacimientos detectan las siguientes diferencias (Tabla 14):

a) En primer lugar se observa un ligero incremento del frío en la Edad del Bronce respecto de la actualidad, alcanzando un porcentaje del 38% frente al 34% actual. De todos los yacimientos comparados el índice más frío lo presenta Castellón Alto (39%), y el menos frío Acinipo (35%).

b) En segundo lugar, existe también un moderado incremento en cuanto a la sequedad, ya que mientras el índice actual es de un 53% la media de los yacimientos analizados se sitúa en un 63%.

Observamos, por tanto, para la Edad del Bronce en el sureste peninsular un incremento en los índices de frío y de sequedad respecto de los que se producen actualmente. Este hecho parece apuntar hacia la existencia de una mayor continentalidad, y vendría a corroborar los datos proporcionados por los estudios sobre roedores del género *Mus* en la Edad del Bronce (Ruiz Bustos, en prensa). Resulta significativo que dos metodologías diferentes ofrezcan los mismos resultados.

ESPECIES	BIOTOPOS a b c d e f g h	Indices de corrección
Equus caballus	0.2.0.0.1.2.0.0	0.19
Bos taurus	0.1.1.1.1.2.0.0	41.52
Ovis aries	0.2.0.0.0.2.0.0	10.53
Capra hircus	0.2.2.1.1.2.0.0	15.42
Sus sp.	0.0.2.2.2.0.0.1	31.83
Canis familiaris	0.2.1.1.1.2.0.0	0.51
Cervus elaphus	0.0.2.2.2.0.0.0	1.50
Oryctolagus cuniculus	0.0.0.2.2.1.0.0	1.50
Lepus granatensis	0.0.0.0.1.2.0.0	1.50

	A	B	C	D	E	F	G	H
Equus caballus	0	0.38	0	0	0.19	0.38	0	0
Bos taurus	0	41.52	41.52	41.52	41.52	83.04	0	0
Ovis aries	0	21.06	0	0	0	21.06	0	0
Sus sp.	0	30.84	30.84	15.42	15.42	30.84	0	0
Capra hircus	0	0	63.66	63.66	63.66	0	0	31.83
Canis familiaris	0	1.02	0.51	0.51	0.51	1.02	0	0
Cervus elaphus	0	0	3.00	3.00	3.00	0	0	0
Oryctolagus cuniculus	0	0	0	3.00	3.00	1.50	0	0
Lepus granatensis	0	0	0	0	1.50	3.00	0	0
TOTAL	**0**	**94.82**	**139.5**	**127.1**	**128.8**	**140.8**	**0**	**31.83**

TABLA 11. Biocenograma del yacimiento de Acinipo, Ronda (Málaga) mostrando los valores resultantes de la aplicación de los índices de corrección. (Leyenda para los Biotopos regionales: A.B.C.D.E.F.G.H, Tabla 12).

BIOTOPOS REGIONALES	BIOTOPOS CONTINENTALES	CONDICIONES CLIMATICAS	
A. Piso nival	Tundra	frío	seco
B. Pasto estepario	Estepa	frío	seco
C. Bosque aciculifolio	Taiga	frío	húmedo
D. Bosque caducifolio	Idem	cálido	húmedo
E. Bosque esclerófilo	Idem	cálido	seco
F. Matorral-prado seco	Sabana	cálido	seco
G. Arroyos de montaña	Aguas frías	frío	húmedo
H. Lagunas pantanosas	Aguas cálidas	cálido	húmedo

TABLA 12. Hábitats presentes en las Cordilleras Béticas junto con sus equivalentes continentales y clasificación climática (Ruiz Bustos, en prensa).

BIOTOPOS REGIONALES								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	12.80	192.40	103.47	103.84	168.62	223.52	19.20	20.24
2	12.80	135.96	166.04	164.77	174.69	214.48	19.20	21.56
3	4.60	153.33	125.36	113.61	123.01	197.18	2.30	14.06
4	2.20	139.09	126.17	110.77	113.95	194.10	6.60	16.15
5	0	129.72	116.62	101.70	108.46	168.24	0	17.38
6	5.00	160.33	113.97	108.07	139.29	214.62	2.50	15.19
7	9.00	152.57	161.50	148.77	154.31	221.92	9.00	16.40
8	0	94.82	139.53	127.11	128.80	140.84	0	31.83
PORCENTAJES DE LOS BIOTOPOS REGIONALES								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1.52	22.79	12.26	12.30	19.98	26.48	2.27	2.40
2	1.41	14.95	18.26	18.11	19.21	23.58	2.11	2.37
3	0.63	20.91	17.09	15.49	16.77	26.88	0.31	1.92
4	0.31	19.62	17.79	15.62	16.07	27.38	0.93	2.28
5	0	20.20	18.16	15.84	16.89	26.20	0	2.71
6	0.66	21.12	15.02	14.24	18.35	28.28	0.33	2.00
7	1.03	17.47	18.49	17.03	17.67	25.39	1.03	1.89
8	0	14.30	21.05	19.17	19.43	21.25	0	4.80

TABLA 13. Indices de Biotopo de los Biocenogramas de los yacimientos comparados y sus porcentajes correspondientes: 1-Monachil; 2-Purullena; 3-Castellón Alto; 4-Terrera del Reloj; 5-Loma de la Balunca; 6-Cerro de la Virgen III; 7-Fuente Alamo; 8-Acinipo.(Leyenda para los biotopos regionales: A.B.C.D.E.F.G.H, Tabla 12).

YACIMIENTOS	Frío (A+B+C+G)	Cálido (D+E+F+H)	Seco (A+B+E+F)	Húmedo (C+D+G+H)
Monachil	38.84	61.16	70.77	29.23
Purullena	36.72	63.28	59.15	40.85
Castellón A.	38.94	61.06	65.19	34.81
Terrera R.	38.65	61.35	63.37	36.63
Loma Balunca	38.36	61.64	63.29	36.71
Cerro V. III	37.13	62.87	68.41	31.59
Fuente Alamo	38.02	61.98	61.57	38.43
Acinipo	35.35	64.54	54.98	45.02
Media	**37.75**	**62.25**	**63.34**	**36.66**

TABLA 14. Porcentajes climáticos obtenidos en función de la diversidad de mamíferos en los hábitat de las Cordilleras Béticas durante el Bronce Pleno.

CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO FAUNISTICO

Los animales que han proporcionado mayor número de restos y de individuos son los ovicaprinos, seguidos, respectivamente, por suidos y bóvidos. La edad de sacrificio en la mayoría de los invididuos se situaba alrededor de los dos años de vida, por lo que muchos de ellos pudieron proporcionar también un aporte en cuanto a leche y lana. El que en la mayoría de los casos los individuos sean hembras refuerza la hipótesis de un uso diversificado. En cuanto a la relación existente en el yacimiento entre ovejas y cabras, la presencia de las segundas es más numerosa; este hecho, podría explicarse por tratarse de animales que pueden acomodarse a toda clase de pastos, aprovechando incluso los que no servirían para otro tipo de ganado. Es por tanto su sobriedad y resistencia a las condiciones climáticas más adversas, lo que hace posible obtener de ellas buenos rendimientos en zonas donde la cría del ganado lanar, por diversos motivos, sea difícil. La oveja, por su parte, prefiere los pastos de hierba corta y fina que crece sobre terrenos secos y permeables, ofreciéndoles las zonas de bosque menos recursos alimentarios.

En relación con la cantidad de carne aportada, los ovicaprinos se situarían tras los bóvidos. El tamaño indica que son animales pequeños, y tanto las medidas proporcionadas por el material óseo, como el cálculo de la altura en la cruz ofrecen resultados que no difieren en lo fundamental de los que ofrecen otros yacimientos del sur de la Península Ibérica en la misma época.

El vacuno, por su parte, se configura como la cabaña que aporta mayor cantidad de carne al poblado; existiendo un predominio de restos óseos pertenecientes a hembras adultas, creemos tener evidencias de actividades de control y reemplazo de los rebaños. La presencia de animales castrados no está atestiguada. Las medidas obtenidas muestran que las vacas eran de talla pequeña, siendo este tipo de animal el que se encuentra en el sur de la Península Ibérica durante la Edad del Bronce Medio y Tardío (Driesch, 1973).

Los dos restos de caballo aparecidos en los niveles del Bronce Pleno, indican escasez de esta especie animal que sirvió de alimento a una edad ya adulta.

En los yacimientos del sureste peninsular, la presencia de caballo suele ser también escasa, a excepción del Cerro de la Encina (Lauk, 1976).

Los suidos jugaron un importante papel en la economía del poblado, ya que se sitúan en segundo lugar, tras el vacuno, en cuanto a cantidad de carne aportada. La edad más frecuente de sacrificio se sitúa en torno a los dos años de vida. En los yacimientos argáricos del sureste la presencia de cerdo es siempre bastante limitada, situándose en todos los casos tras bóvidos, ovicaprinos y, en algún caso, tras los équidos. En las distintas fases del Bronce Pleno del yacimiento de la Cuesta del Negro, se observa una disminución progresiva de la presencia de estos animales, constituyendo un recurso de importancia sólo en las etapas más antiguas. Esta disminución del cerdo pudo estar en algún grado relacionada con el proceso de deforestación (natural o artificial), situación en la que sería más fácil la cría de otros animales, como pueden ser los ovicaprinos. La escasa presencia de cerdo respecto de otras especies domésticas en los yacimientos argáricos del sureste peninsular, marca una clara diferencia con el panorama que ofrece Acinipo. Así, tanto en el Bronce Pleno como en el Bronce Final Reciente la cría y el consumo de estos animales se mantiene sin variaciones de importancia. La importancia de la cría del cerdo, debió estar relacionada con la explotación y el aprovechamiento de los abundantes bosques de encinas que mantuvieron su

importancia hasta época Ibérica. No podemos dogmatizar ninguna de estas aseveraciones ya que existen muchas posibilidades de que la muestra de suidos incluya jabalíes que, por su talla, hubiesen sido confundidos con el ganado de cerda. De otro modo, no podemos explicar la ausencia del agriotipo (que debió ser común como lo es hoy aún) entre la fauna silvestre.

La aparición de fragmentos de perro con huellas tanto de desmembramiento como de fuego, indican un consumo de estos animales en el poblado. El hecho de que todos los animales fueran sacrificados en edad adulta, indica que mientras ello fué posible se utilizaron para otras funciones. Esto muestra quizás una precaria situación de subsistencia al menos en algunos momentos. Por otra parte creemos que el cambio en la cubierta vegetal se produjo por causas climáticas naturales, y que el desarrollo económico viene condicionado por aquél. Esto coincide con lo que sugiere el estudio sobre el género *Mus* (Ruiz Bustos, en prensa), que nos indicaría que son las fuerzas naturales las que condicionan la actividad humana y no al revés. La hipótesis anterior nos aleja del supuesto que plantea el consumo cárnico de perros en yacimientos donde abunda el ganado, como resultado de una conducta enmarcada dentro de actividades rituales constatada tanto en poblados argáricos del sureste (Castellón Alto, Terrera del Reloj, Cerro de la Encina) como en Las Motillas del Azuer y Los Palacios, yacimientos de la Edad del Bronce situados en la provincia de Ciudad Real (Driesch & Boessneck, 1980).

La importancia de la fauna silvestre en la dieta de la población de Acinipo fué muy secundaria, ya que los huesos de aquellos sólo llegan a alcanzar algo más del 3% del total de restos determinados. Circunstancia ésta que se aprecia asimismo en los yacimientos argáricos en general, y en la Cuesta del Negro en particular.

Existen, al parecer, unas condiciones climáticas muy homogéneas para todo el sureste durante el Bronce Pleno según evidencian los biocenogramas salvo en Acinipo, que presenta unos índices climáticos muy similares a los actuales. Ello es posiblemente debido a su ubicación en la zona occidental de Andalucía, y a contar con importantes precipitaciones originadas por las borrascas atlánticas que penetran por el golfo de Cádiz. En Acinipo, la similitud de sus índices climáticos con los actuales demuestran que el medio físico sufrió un deterioro lento, y que el impacto provocado por el hombre sería menor que en el sureste peninsular.

De la comparación de Acinipo en relación al número de restos en el contexto de yacimientos del sureste durante la Edad del Bronce obtenemos las siguientes conclusiones (Tabla 15):

a) Los ovicaprinos son los animales que proporcionaron la mayor cantidad de restos óscos.

b) El vacuno no sobrepasa la fase II en ningún yacimiento excepto en el caso de Purullena, donde llega a alcanzar la fase IV y con representación mínima en Monachil, Gatas y Castellón Alto.

c) Los suidos se encuentran en la mayoría de los yacimientos en la fase II, estando su mínima presencia en Gatas (fase I), y la más elevada en Acinipo y Loma de la Balunca (fase IV).

d) Los équidos no superan en ningún yacimiento, salvo en Monachil, la fase I.

e) Los cánidos no sobrepasan en ningún caso la fase I, siendo sus restos escasos en todos los yacimientos de la Edad del Bronce.

En la mayoría de los yacimientos comparados, se detecta una importante diferencia entre el número de restos perteneciente a los ovicaprinos y las demás especies animales, acentuándose ésta en Castellón Alto, Terrera del Reloj, Fuente Alamo y Gatas. En este grupo de yacimientos, la máxima representación de ovicaprinos podría responder a su mejor adecuación a un ecosistema que, en algunos casos, estaría posiblemente formado por zonas esteparias.

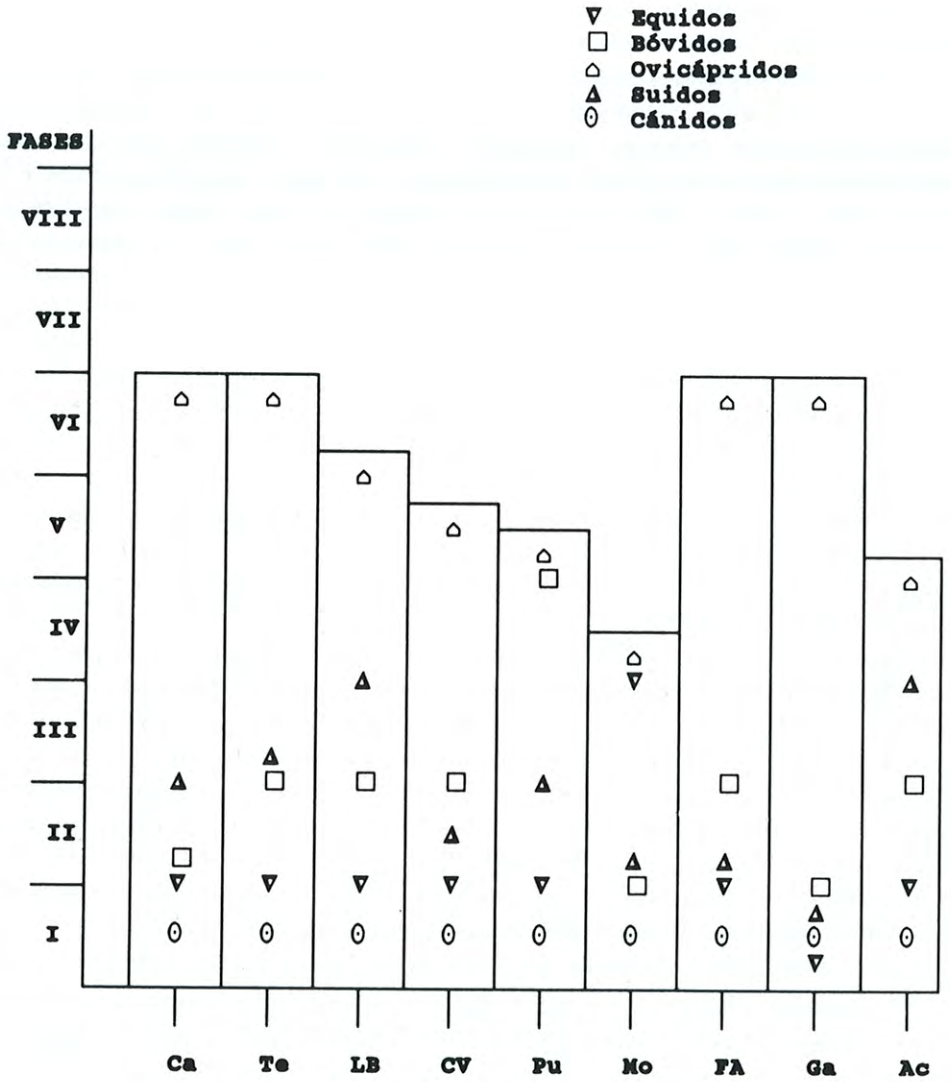


TABLA 15. Comparación basada en el número de restos de las especies domésticas. **Ca.** Castellón Alto; **Te.** Terrera del Reloj; **LB.** Loma de la Balunca; **CV.** Cerro de la Virgen III; **Pu.** Purullena; **Mo.** Monachil; **FA.** Fuente Alamo; **Ga.** Gatas; **Ac.** Acinipo.

Acinipo, por su parte, presenta un mayor equilibrio en cuanto a las especies consumidas. Hecho que podría explicarse por estar enclavado en un ecosistema natural capaz de proporcionar alimento a rebaños mixtos, cuyas ventajas serían no esquilmar el biotopo al ser compensado con la diversificación.

Por otra parte, del análisis comparativo en cuanto a la cantidad de carne aportada por las especies animales en los distintos yacimientos obtenemos las siguientes características (Tabla 16):

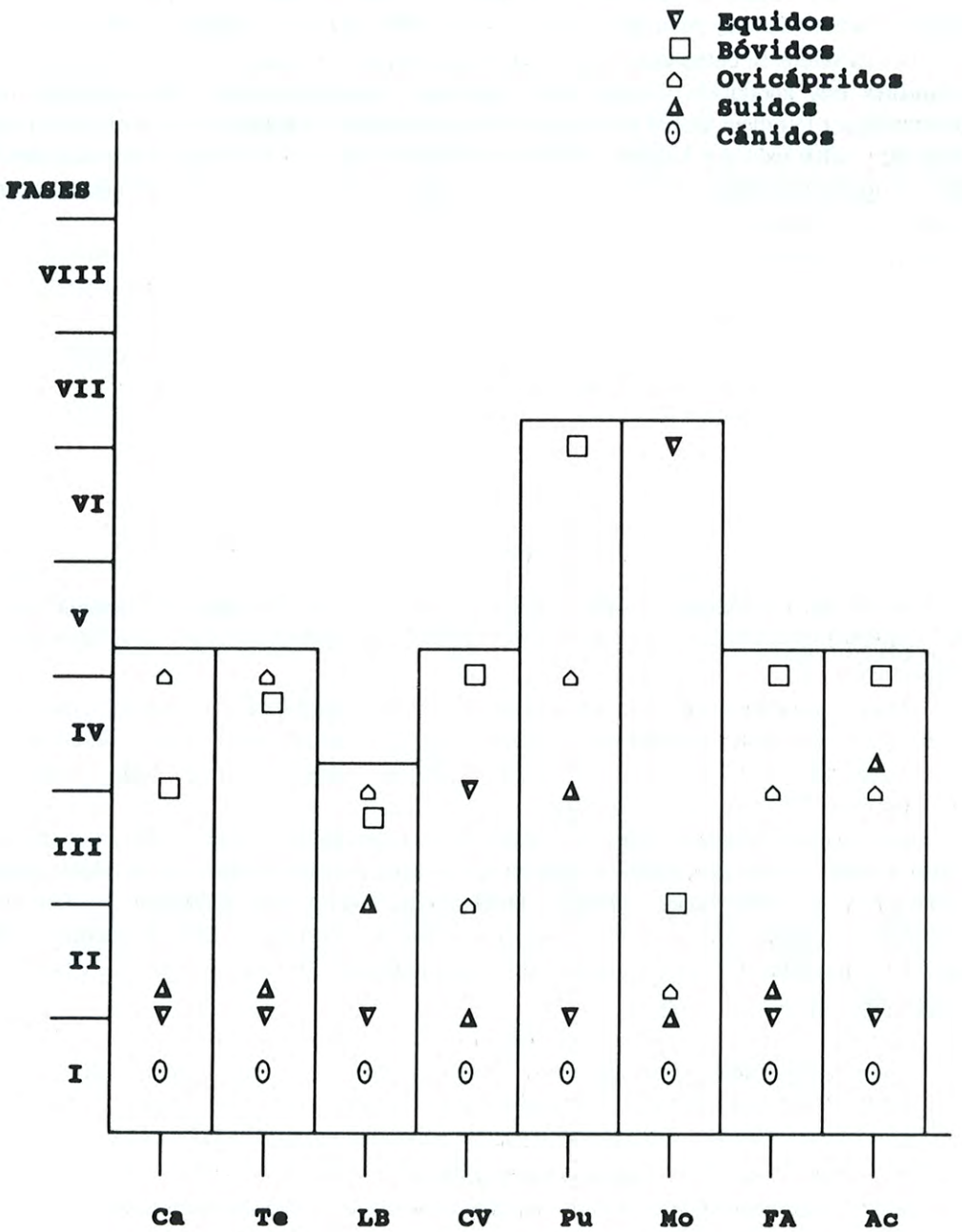


TABLA 16. Comparación basada en los pesos de los restos óseos de las distintas especies domésticas. **Ca.** Castellón Alto; **Te.** Terrera del Reloj; **LB.** Loma de la Balunca; **CV.** Cerro de la Virgen III; **Pu.** Purullena; **Mo.** Monachil; **FA.** Fuente Alamo; **Ac.** Acinipo.

a) Los ovicaprinos proporcionaron la mayor cantidad de la carne consumida en Castellón Alto, Terrera del Reloj y Loma de la Balunca, situándose en segundo lugar, tras el vacuno y los équidos en Purullena y Monachil, respectivamente.

b) El vacuno ocupa el primer lugar, en cuanto a la carne aportada, en el Cerro de la Virgen III, Purullena, Fuente Alamo, y Acinipo, situándose en segundo lugar en los restantes yacimientos.

c) Los suidos se encuentran situados en la mayoría de los yacimientos entre las fases I y II, presentando una aportación cárnica poco importante cuantitativamente. La excepción viene representada por Purullena (sobre todo en las fases más antiguas del poblado), donde el cerdo alcanza la fase III; y sobre todo por Acinipo, en donde se sitúa en la fase IV, ocupando el segundo lugar en cuanto a aportación cárnica tras el vacuno. Esta situación, marca una clara diferenciación entre Acinipo y los restantes yacimientos del sureste.

d) Los équidos no superan la fase I en la mayoría de los yacimientos, salvo en el caso del Cerro de la Virgen III donde se sitúan en la fase III tras el vacuno y en Monachil donde llegan a alcanzar la fase IV, y ocupan el primer lugar.

e) Los cánidos presentan una distribución homogénea, no superando en ninguno de los yacimientos la fase I. En los asentamientos donde se ha detectado su consumo, Castellón Alto, Terrera del Reloj, Monachil, y Acinipo, su aportación cárnica es mínima.

CONCLUSION SOBRE EL COMPONENTE GANADERO

En las líneas siguientes, resumimos las características más importantes aportadas por el conjunto faunístico, que muestran la importancia de las prácticas ganaderas para este poblado durante el Bronce Pleno.

Gracias principalmente a la utilización de los Biocenogramas y la comparación de sus resultados con los estudios antracológicos realizados en el yacimiento, sabemos que el ecosistema en el que se enclavaba el yacimiento de Acinipo estaba compuesto por un bosque mixto que proporcionaba una densa cobertura vegetal.

Por otra parte, la propia situación geográfica del yacimiento no es muy propicia a la existencia de buenas tierras para la agricultura, aunque en épocas posteriores se intensificara la transformación del bosque y las roturaciones agrícolas, buscando los suelos más profundos. Ya en época Protohistórica, se observa un descenso considerable tanto de alcornoques como de quejigos, siendo sustituidos principalmente por los típicos cultivos mediterráneos: cereales, olivo, vid, y también el almendro (Rodriguez *et al.*, 1992).

El proceso de deforestación, que durante el Bronce Pleno es todavía poco relevante, tendió a convertir las zonas boscosas próximas en dehesas de encinares, eliminando tanto quejigos como alcornoques, creando un espacio donde podría prosperar tanto el ganado vacuno como el porcino.

Entre los ovicaprinos, la mayor presencia de cabras indicaría también la existencia de zonas de bosque dado que la cabra es más ramoneadora y pasta menos que la oveja.

De la comparación de los distintos animales presentes en los yacimientos obtenemos un dato que a pesar de su simplicidad no deja de tener gran importancia: la presencia de algunas especies en yacimientos concretos en porcentajes elevados se produce principalmente porque el medio físico en el que se enclavan es el más propicio para su óptimo desarrollo. Así, no es de extrañar que el caballo

sea el animal doméstico más abundante en Monachil, ya que en las cercanías del mismo encontraba una magnífica zona de cría en la estepa herbácea que en aquella época formaba la vega de Granada. La importante presencia de bóvidos en Purullena se explicaría por la existencia de zonas de inundación producidas por el río Fardes a su paso por las cercanías del yacimiento, lo que garantizaba la abundancia de agua y pastos para el ganado. En el caso de Acinipo, el elevado número de cerdos se explica por la existencia de grandes zonas boscosas cuyo taxón principal era el género *Quercus*, de cuyos frutos se alimentarían estos animales.

A la vista de estos ejemplos, observamos como las posibilidades que ofrece el medio físico para la cría de ganado se aprovecha con las especies cuyo desarrollo resulta más óptimo en cada zona.

Otro dato de gran interés lo encontramos en la gestión de los rebaños. En ellos, en general, suelen ser más frecuentes las hembras tanto en el caso de los ovicaprinos como del vacuno que además fueron sacrificados en edad adulta por lo cual pensamos que podían satisfacer distintas necesidades.

La presencia de distintas especies domésticas formando parte de los rebaños responde a una estrategia de vital importancia para los habitantes de estos poblados, ya que cada animal tiene distintos requisitos con lo cual se aprovechan todas las posibilidades que puede ofrecer un diversificado medio físico (pastos de montaña, bosques, praderas, etc) sin esquilmarlo y sin poner en peligro su existencia, que supondría también el fin de la suya. Al mismo tiempo, esta práctica ganadera actúa como barrera frente a las enfermedades que afectan al ganado, pasando de una situación comprometida en la cual un cultivo monoespecífico es sustituido por una variada serie de cabañas que, según los casos, serán capaces de cubrir, en mayor o menor medida, todas las necesidades pecuarias de la población humana.

AGRADECIMIENTOS

Desco agradecer al profesor Pedro Aguayo de Hoyos el haberme confiado el estudio de los materiales óseos de Acinipo, así como su atención constante durante el tiempo de duración del análisis.

BIBLIOGRAFIA

Aguayo, P. *et al.* (1986). El yacimiento pre y protohistórico de Acinipo (Ronda, Málaga): un ejemplo de Cabañas del Bronce Final y su evolución. *Arqueología Espacial, Coloquio sobre el microespacio* 3: 33-58, Teruel.

Aguayo, P. *et al.* (1987). El yacimiento pre y protohistórico de Acinipo (Ronda, Málaga). Campaña de 1985. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, II, Actividades Sistemáticas: 294-304.

Aguayo, P. *et al.* (1988). Excavaciones en el yacimiento pre y protohistórico de Acinipo (Ronda, Málaga). Campaña de 1986. *Anuario Arqueológico de Andalucía.*

Aguayo, P. *et al.* (1990). Excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Ronda la Vieja (Acinipo). Campaña de 1988. *Anuario Arqueológico de Andalucía.*

Altuna, J. (1978). Dimorphisme sexuel dans le squelette postcephalique de *Capra pyrenaica*, pendant le Würm final. *Munibe* 30: 201-214.

Altuna, J. (1980). Historia de la domesticación animal en el País Vasco, desde sus orígenes hasta la Romanización. *Munibe* 32. fasc. 1-2.

Boessneck, J. (1973). Was weiss man von den alluvial vorgeschichtlichen Equiden der Iberischen Halbinsel?. In: Matolcsi, J. (ed.): *Domestikationforschung und Geschichte der Haustiere*: 227-284. Akademiai Kiadó, Budapest.

Boessneck, J. (1974). Ergänzungen zur einstigen Verbreitung des Bibers, *Castor fiber* (Linné 1758). *Säugetierkd. Mitt.* 22: 83-87.

Boessneck, J.; H.H. Müller & M. Teichert (1964). Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* Linné) und Ziege (*Capra hircus* Linné). *Kühn-Archiv* 78: 1-129.

Cabrera, A. (1914). *Fauna Ibérica. Mamíferos.* Madrid.

Driesch, A. von den (1972). Osteoarchäologische Untersuchungen auf der Iberischen Halbinsel. *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 3: 1-267.

Driesch, A. von den (1976). *A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites*. Peabody Museum Bulletin I. Harvard.

Driesch, A. von den & J. Boessneck (1976). Die Fauna vom Castro do Zambujal. *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 5: 4-129.

Driesch, A. von den & J. Boessneck (1980). Die Motillas von Azuer und Los Palacios (Prov. Ciudad Real). Untersuchung der Tierknochenfunde. *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 7: 84-121.

Driesch, A. von den *et al.* (1985). Tierknochenfunde aus der bronzezeitlichen Höhensiedlung Fuente Alamo, Prov. Almeria. *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 9: 1-75.

Fock, J. (1966). Metrische Untersuchungen an Metapodien einiger europäischer Rinderrassen. Tesis Doctoral. München.

Habermehl, K.H. (1975). Die Altersbestimmung bei Haus und Labortieren. Paul Parey, Berlin.

Hain, F.H. (1982). Kupferzeitliche Tierknochenfunde aus Valencina de la Concepción, Sevilla. *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 8: 1-178.

Higham, CH. & M. Message (1980). Evaluación de una técnica prehistórica de ganaderia bovina. En: Brothwell, D. & E. Higgs (eds.): *Ciencia en Arqueología*: 322-337. Madrid.

Kubasiewicz, M. (1956). O methodyce badan wykopaliskowich szcatköw Kostnych zwierzecych. *Materialy Zachodnio-Pomorskie* 2: 235-244.

Lauk, H.D. (1976). Tierknochenfunde aus bronzezeitlichen Siedlungen bei Monachil und Purullena (Provinz Granada). *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 6: 1-110.

Mariezkurrena, K. (1983). Contribución al conocimiento del desarrollo de la dentición y el esqueleto postcraneal de *Cervus elaphus*. *Munibe* 35: 149-202.

Matolcsi, J. (1970). Historische Erforschung der KörpergröBe des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial. *Zeitschr. f. Tierzüchtung und Züchtungsbiol.* 87(2): 89-137.

Milz, H. (1986). Die Tierknochenfunde aus drei argarzeitlichen Siedlungen in der Provinz Granada (Spanien). *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 10: 1-133.

Molina, F. & J.M. Roldán (1983). *Historia de Granada I. De las primeras culturas al Islam*. Ed. Don Quijote, Granada.

Morales, A. (1976). Contribución al estudio de las faunas mastozoológicas asociadas a yacimientos prehistóricos españoles. Tesis Doctoral. (Inédita). Universidad Complutense de Madrid.

Pérez Ripoll, M. (1992). Marcas de carnicería, fracturas intencionadas y mordeduras de carnívoros en huesos prehistóricos del Mediterráneo español. Pub. Diputación Provincial, Alicante.

Riquelme, J.A. (1994). Consideraciones a través de la fauna sobre la economía y el medio ambiente del yacimiento de Acinipo, Ronda (Málaga) durante la primera mitad del II milenio. Memoria de Licenciatura. (Inédita). Universidad de Granada.

Rodríguez, M.O. (1992). Human-plant relationships during the Copper and Bronze Ages in the Baza and Guadix basins (Granada, Spain). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 139, *Actual. Bot.* (2/3/4): 451-464.

Rodríguez, M.O.; P. Aguayo & F. Moreno (1992). The environment in the Ronda Basin (Málaga, Spain) during recent prehistory based on an anthracological study of Old Ronda. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 139, *Actual. Bot.* (2/3/4): 715-725.

Ruiz, M. *et al.* (1992). Environmental Exploitation and Social Structure in Prehistoric Southeast Spain. *Journal of Mediterranean Archaeology* 5/1: 3-38.

Ruiz Bustos, A. (1976). Estudio sistemático y ecológico sobre la fauna del Cuaternario en las Depresiones Granadinas. El yacimiento de Cullar Baza I. Tesis Doctoral. (Inédita). Universidad de Granada.

Ruiz Bustos, A. (1993). The relation between mammal fauna and climatic conditions using biocenograms. Premier Congrès Européen de Paléontologie, p. 113. Lyon.

Ruiz Bustos, A. (en prensa). El límite Neógeno-Cuaternario en las Cordilleras Béticas. Características paleoambientales del Cuaternario. Monografías AEQUA, Madrid.

Ruiz Bustos, A. (en prensa). Nuevo método de estudio y consideraciones sobre los roedores de la Prehistoria reciente en el sureste de España. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 14-15.

Saint Girons, M.C. (1973). *Les mammiféres de France et du Benelux*. Doin. Paris.

Teichert, M. (1969). Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei vor-und frühgeschichtlichen Schweinen. *Kühn-Archiv* 83: 237-292.

Teichert, M. (1975). Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Wideristhöhe bei Schafen. In: Clason, A.T. (ed.): *Archaeozoological Studies*: 51-79. North-Holland, Groningen.

Uerpmann, H.P. (1990). Die Domestikation des Pferdes im Chalkolithikum West-und Mittleleuropas. *Madrider Mitteilungen* 31.

Archaeofauna 3 (1994): 53 - 62

NEW ARCHAEOZOOLOGICAL EVIDENCE FOR THE CONSUMPTION OF LOCALLY-PRODUCED FISH SAUCE IN THE NORTHERN PROVINCES OF THE ROMAN EMPIRE

WIM VAN NEER & AN LENTACKER
I.U.A.P. 28 'Interdisciplinary Archaeology'
Royal Museum of Central Africa
3080 Tervuren. Belgium

ABSTRACT: Fish sauce was an important trade product in antiquity and widely used for culinary and medicinal purposes. In this paper, new archaeozoological finds are described from a 3rd century AD context of a Roman site in Belgium. This material comprises fish bones, mainly of small clupeids, interpreted as the remains of a fish sauce made along the northern Atlantic coast. The finds are discussed within the general archaeological and historical context of production and commerce of fish sauces in antiquity, from both Mediterranean and Atlantic origin. The importance of local production and trade of fish sauce in the northern provinces of the Roman Empire during the 3rd century AD is illustrated.

KEYWORDS: FISH SAUCE, ALLEC, CLUPEIDAE, ROMAN

RESUMEN: Las salsas de pescado fueron un importante bien de intercambio en la antigüedad, tanto con fines culinarios como medicinales. El trabajo presenta nuevos hallazgos arqueozoológicos de un contexto romano del tercer siglo D.C. procedente de Bélgica. Este material se compone de restos de peces, principalmente pequeños clupeidos, que interpretamos como vestigios de una salsa de pescado confeccionada en algún lugar de la costa atlántica nororiental. Los hallazgos son valorados dentro de un contexto arqueo-histórico de producción y comercio de salsas de pescado, tanto atlánticas como mediterráneas, durante la Edad Antigua. En concreto, se ilustra la importancia de las producciones locales y del comercio en las provincias norteñas del Imperio Romano durante el mencionado siglo.

PALABRAS CLAVE: SALSAS DE PESCADO, ALLEC, CLUPEIDAE, ROMANO

INTRODUCTION

Fish remains from Roman inland sites in northwestern Europe indicate that there existed a heavy reliance on local freshwater fishes (Van Neer & Ervynck, 1993, 1994). Although certain marine products, such as oysters, were occasionally imported, sea fish did not seem to be traded inland. In Luxemburg, a 1st century BC context (final La Tène or Early Roman) of the oppidum of Titelberg yielded a vertebra of albacore *(Thunnus alalunga)* corresponding to a fish that must have been imported in dried or salted form (Desse-Berset, 1993a). As far as we know, this is the only early find of imported marine fish from the northwestern part of the continent that has been mentioned in the literature; the exact origin of the fish cannot be determined because the species occurs in both the Atlantic and the Mediterranean. We report here the discovery of an assemblage of marine fish from a 3rd century AD context, derived from the site of Braives in Belgium (Figure 1). The circumstances leading to this find will be mentioned briefly, followed by a description of the fish remains. The finds will then be compared with other archaeozoological material from the literature and categorized in a wider perspective, using archaeological and historical data.



FIGURE 1. Present-day map of Belgium and the Netherlands with indication of late Roman sites mentioned in the text. 1, Braives; 2, Tongeren; 3, Namur; 4, Aardenburg; 5, Colijnsplaat.

MATERIAL

Excavations of a late Roman *vicus* at Braives (Brulet, 1981, 1983, 1985, 1990, in press) yielded numerous faunal remains which were initially only hand-collected (Cordy, 1981; Cordy & Stassart, 1983; Cordy & Rapaille, 1985; Trabert, 1990; Yernaux *et al.*, in press). In 1990 a well was emptied and samples from its filling were taken for sieving. The finds mainly constitute complete carcasses of domestic animals and some butchery and kitchen refuse. The basal layer of the filling, deposited during the period the well was in use, has been dated to the 3rd century AD on the basis of

the pottery remains. This layer contained well-preserved microfaunal remains. Small mammals and insects were abundant and allowed a reconstruction of the ancient environment (Lentacker *et al.*, in press). Moreover, this basal layer yielded minute remains of fish which are described below. This material was retrieved from the residue of a sample of approximately 20 litres, sieved through a 0.5 mm mesh. The residue in the sieve was extremely rich in botanical remains hence the process of the retrieval of the bone fragments was usually protracted. The fish fauna identified from this sample is indicated in Table 1.

sprat (*Clupea sprattus*)	2
Clupeidae indet.	56
smelt (*Osmerus eperlanus*)	1
whiting (*Merlangius merlangus*)	3
three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*)	1
sandeel (*Ammodytes* cf. *tobianus*)	1
unidentified species	19
unidentifiable	6

TABLE 1. List of species identified from the 3rd century AD filling of the well at Braives. Figures indicate numbers of identified specimens.

The majority of the fish remains are derived from clupeids and belonged to individuals of maximum size 4-5 cm standard length (SL). Only two bones of this family could be identified at species level because of the small size of the specimens and their fragmentary nature. A ceratohyal and a dentary belong to sprat whereas the remaining material (22 precaudals, 22 caudals, 1 caudal or precaudal vertebra, 4 dentaries, 1 quadrate, 1 operculum, 1 cleithrum, and 4 fragments of frontal) are classified as from 'clupeids'. The smelt is represented only by a complete cleithrum of an individual measuring about 5 cm SL. Three caudal vertebrae indicate the presence of whiting; similarly these are from small individuals not much larger than 5 cm SL. The three-spined stickleback is represented by a basipterygium of an individual measuring 3-4 cm SL. An operculum of a sandeel was compared to the three species living in the North Sea today and most closely matches that of *Ammodytes tobianus* (Brinkhuizen, pers. comm.). The body size of this specimen is estimated at about 10 cm SL. Besides the aforementioned remains there are 19 vertebrae, apparently belonging to a single species, which could not be identified despite their characteristic shape (Figure 2). The chorda is extremely well developed in these young specimens and, consequently, the vertebral centra consist almost exclusively of their walls. These walls are almost featureless externally and the centra appear as small barrels. Apophyses and the neural and haemal arches are tiny. The unknown species present in the remains is not represented in our reference collection which comprises about 125 species. A further extension of the comparative collections with economically less-favoured species or with juvenile specimens of commercial fish will be necessary in order to identify this species. Attempts to obtain an identification of this material by showing the vertebrae or pictures of them to colleagues familiar with both Mediterranean and Atlantic fauna were unsuccesful.

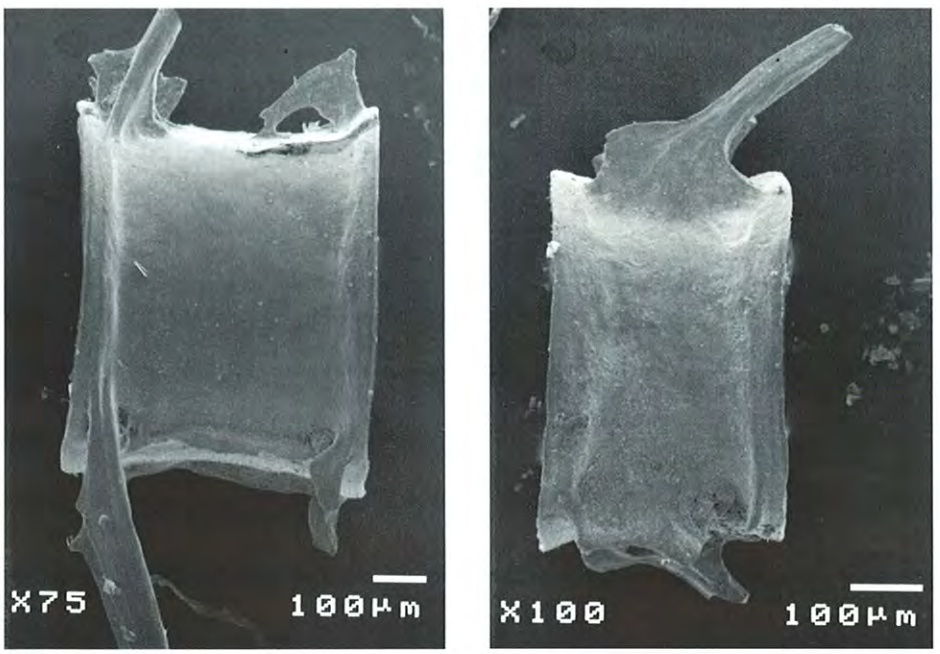


FIGURE 2. Lateral view of caudal vertebrae of the unidentified species at Braives.

DISCUSSION

1. Origin and nature of the finds

The ichthyofauna from the 3rd century AD deposit at Braives forms a typical assemblage of north-eastern Atlantic, inshore living species. Sprat and three-spined stickleback occur in both the Atlantic and the Mediterranean. The smelt is wholly absent from the Mediterranean Sea and the sandeel has, for that area, only been reported from the Balearic Islands. The presence of whiting is doubtful in the western Mediterranean Sea but the species occurs in the Aegean and Adriatic Seas (Whitehead *et al.*, 1984-1986). Sprats are gregarious marine fish which live inshore. In spring, juveniles of sprat and herring form mixed schools occurring near the coast (Poll, 1947). The smelt is a gregarious coastal species which can attain lengths of about 30 cm. Spawning takes place in March (Nijssen & de Groot, 1987). Juvenile whiting are extremely abundant during spring; at this time they are captured in large numbers in the nets of shrimp-fishers (Poll, 1947). The three-spined stickleback occurs in both freshwater and marine environments. We presume that the stickleback found in the remains at Braives had been captured in the sea because all the other fish present are marine. Sticklebacks, when living in the sea, are found near the shore and are often captured during shrimp fishing (Poll, 1947). The sandeel occurs inshore on sandy bottoms and it burrows into the substrate. It is clear from the foregoing discussion that the fish from Braives must have been captured inshore, using small-meshed fishing gear, during spring or early summer.

The marine fish from Braives are all very small and are predominantly clupeids. Such fish spoil very quickly and, therefore, it is very unlikely that they were transported to Braives in a fresh state. The small size of the fish indicates that we are probably dealing with the remains of a fish sauce. During Roman times, fish sauce made from species with a high fat content (such as clupeids) was highly appreciated (Curtis, 1991). The following discussion considers the finds from Braives within the general context of production and commerce of fish sauces in antiquity.

2. Mediterranean fish sauce

Fish sauces were originally a typically Mediterranean product used for culinary and medicinal purposes. The Greeks were manufacturing fish sauces by the time of the 5th century BC, or possibly even earlier. Research in Spain seems to indicate a Phoenico-Punic origin for the salting factories in the Western Mediterranean (Edmondson, 1987; Curtis, 1991: 46). In any case, the word *garum* is derived from the Greek word *garon*, which designated a fish (thus far unidentified) that was mainly used by the Greeks for the manufacture of fish sauce (Cuvier & Valenciennes, 1832). Fish sauces became even more popular in the Roman world and were produced on a large scale. Archaeological remains of large production centres for salted fish have been found in Spain, Portugal and northern Africa. These structures usually consist of a series of salting vats made of stone and covered on the inside with a layer of fine mortar. The vats were roofed, thereby preventing any alteration of the salt content of the liquid by excessive evaporation or rain but still allowing the air to circulate freely over the contents (Ponsich & Tarradell, 1965; Immerzeel, 1990). Large fish were beheaded and eviscerated and then salted in these vats to produce the socalled *salsamenta*. The heads, entrails, blood and gills of these fish were used for the production of fish sauce. Complete, small fish were used as well as the aforementioned butchery waste from large fish. Several layers of fish were alternated with layers of salt in the preparatory phase of sauce production. The aforementioned salting vats and smaller containers made of pottery could be used for this preparation. The mixture was left in the sun for up to several months and had to be stirred twice or three times a day from the seventh day onwards (Curtis, 1991). The final product is obtained through a process of autolysis, mediated by the enzymes in the digestive tracts of the fish (Martínez Maganto, 1992). The process can be accelerated by heating but then less end-product is obtained. Several types of fish sauce are distinguished in the literature (*garum*, *allec*, *muria*, and *liquamen*), although definitions may vary from one author to another. Spices, olive oil, wine, etc., could be added to the basic products and numerous additional names were applied, accordingly, to the different fish sauces (Grimal & Monod, 1952; Corcoran, 1963; Curtis, 1991; Martínez Maganto, 1992).

Fish sauce of Mediterranean origin was transported over large distances in the Roman Empire. It even reached northern Gaul, where the stationed soldiers initially received prescribed amounts of fish sauce, olive oil, and wine (Martin-Kilcher, 1990). This is evident from various sources of information, not least the numerous finds of amphorae in excavated military camps along the *limes* (Curtis, 1983). Moreover, the wealthy, local inhabitants of the region adopted the culinary habits of the Romans and this resulted in an increased demand for fish sauce. The transport and trade of this product can be studied by examination of the containers (dolia and amphorae) and the bones of the fish from which the sauce was made. When bones are found we are probably dealing with *allec* since this is the product obtained after the liquid part (*garum*) has been decanted. Bone remains of Mediterranean fish, found inside excavated amphorae, have been described from sites in Spain (von

den Driesch, 1980; Morales & Roselló, 1989), Greece (Williams, 1978), Italy (Curtis, 1991), Sicily (Wheeler & Locker, 1985), and Austria (Lepiksaar, 1986). Additional bone finds, possibly originating from Mediterranean fish but not sampled from amphorae, have been found at York in a Roman well at the site of The Bedern (Kenward *et al.*, 1986) and at the 'General Accident' site (O'Connor, 1988). A large number of species have been identified from these archaeozoological assemblages but sardines (*Sardina pilchardus*), anchovies (*Engraulis encrasicolus*), and sometimes mackerels (*Scomber scomber* and *Scomber japonicus*) and sparids predominate numerically. All these assemblages have been interpreted as the remains of fish sauce; however, there has been one reported case of *salsamenta*, made of *Scomber japonicus*, found in amphorae from a 1st century AD shipwreck off the coast of southern Corsica (Desse-Berset, 1993b). The remains of these almost complete mackerels were found in a type of amphora (Dressel VII) which is commonly considered as a container for *garum*. This example shows the importance of an interdisciplinary approach when studying ancient trade in fishing products. Thus far no bones have been found in Belgium that would indicate importation of Mediterranean fish sauce. However, fragments of amphorae that are believed to have contained fish sauce occur at various sites, including the Roman town of Tongeren and at Braives and they indicate importation from southern Spain and the region of Lyon. The material from Tongeren is dated to the 1st and 2nd centuries AD (Vanderhoeven, pers.comm.). The amphorae discovered thus far at Braives, dating to the 1st century AD and the beginning of the 2nd century AD, show that about three-quarters came from the Iberian peninsula and the remaining quarter came from the region of Lyon (Vilvorder, pers. comm.). The fish sauce from the Mediterranean region may have been transported along the Rhone and the Rhine and, possibly, also over sea.

3. Fish sauce from the northern Atlantic

From the 2nd century AD onwards the commerce of Mediterranean fish sauce was competed by local production along the Atlantic coast of Gaul (Martin-Kilcher, 1990). The number of amphorae of Mediterranean origin decreased in northern Gaul during the 2nd and 3rd centuries AD. It is probably significant that the activities of Spanish salting factories seem to have declined or even completely stopped from the 3rd century AD onwards (Curtis, 1984). Gallic fish sauce amphorae also gradually disappear but it is unlikely that this sauce was no longer consumed in northern Gaul. It is believed that salted products were also transported in wooden containers which makes it difficult to trace back this commerce archaeologically. It is not clear whether the locally-made fish sauce completely replaced the Mediterranean one in northern Gaul. The high quality Mediterranean product was, possibly, still imported in small quantities for the social elite, whereas other people relied on the north-western fish sauce. Archaeological evidence has been found in Brittany (Armorica) for installations related to fish sauce production (Sanquer & Galliou, 1972; Immerzeel, 1990; Martin-Kilcher, 1990). Heating was necessary because of the lower temperatures at these latitudes. Ovens have been discovered in Zeeland (The Netherlands) that are believed to have been used during the production process (Immerzeel, 1990). A dolium that, according to its inscriptions, contained 300 litres of *allec* has been discovered at Aardenburg (Figure 1). This find has been interpreted as an indication for local production since dolia of this size are considered too heavy for long-distance trade (Bogaers, 1971).

Fish bones illustrating this locally-made sauce have, thus far, only been reported twice in the literature. The Peninsular House site in London yielded a joist and plank floor, dated to the mid 3rd

century AD, which was overlain by a layer of silt containing small fish bones and sherds of a re-used southern Spanish amphora (Bateman & Locker, 1982). The majority of the fish bones (229) were from young herring and sprat no larger than 8 cm total length. A few remains of small individuals of bass (*Dicentrarchus labrax*), flounder (*Platichthys flesus*), and greater sandeel (*Hyperoplus lanceolatus*) have also been found. Similar deposits with thousands of small herring and sprat bones have been discovered at the 'General Accident' site at York (Jones, 1988). A few bones of whiting were also identified. Accurate dating of the material was impossible but a late Roman or early post-Roman date is probable.

The late Roman remains of fish sauce from Braives are comparable to the two previous assemblages with regard to the predominance of clupeids. Another feature common to these assemblages are the small numbers of young specimens of other species (sandeel and whiting). The sites at York and London were considered to be production centres for fish sauce, whereas Braives should be interpreted as a place where the product was consumed. Nevertheless, it is difficult to establish from where the fish sauce found at Braives was imported. The available fish species do not indicate a more detailed origin than 'the coastal area of the north-eastern Atlantic'. Thus far, no salting factories have been discovered along the Belgian coast; however, this does not necessarily exclude the likelyhood of fish sauce production in that region because there is ample evidence for salterns (Thoen, 1987). Furthermore, the *vicus* of Braives was situated on the Boulogne-Bavay-Cologne road, hence importation of sauce from along the Channel coast or even from Brittany is also plausible. Similarly, importation of fish sauce from Britain cannot be completely ruled out. Salt was occasionally transported by ship from Britain to the Rhine area (van den Broeke, 1986). It is possible that other goods, such as fish sauce, were imported at the same time. Certain archaeological finds and historical data indicate that in late Roman times there was an intense commerce between Britain and regions as distant as the upper Rhine, eastern and northern France (Martin-Kilcher, 1990). Fish sauce was also an important part of this trade network, as indicated by votive altars discovered during dredging at the Colijnsplaat (Figure 1) in the bed of the eastern estuary of the River Scheldt (Oosterschelde). These votive altars were dedicated by merchants to the goddess Nehalennia, in order to ask for a safe journey during seafaring (Bogaers, 1971). A majority of the merchants cited on the altars were involved in the commerce of salt (*negotiator salarius*) and three were specifically merchants in fish sauce (*negotiatores allecari*). These altars prove the importance of trade in salted fish products between Britain and Gaul; however, they do not give details on the location of the centres of production and consumption.

CONCLUDING REMARKS

The isolated finds of small marine fish at the late Roman site of Braives can be reliably attributed to an imported fish sauce, produced somewhere along the north-eastern Atlantic coast. This is the first time that fish bones have unequivocally attested the consumption, in continental Europe, of locally produced fish sauce. Production may have taken place in Gaul but importation from Britain cannot be completely discounted. Recognising such fish sauces on the basis of bones, using the criteria of species composition, skeletal distribution, and size of the fish, is relatively easy at inland sites which are a large distance of the sea. Conversely, it would be more difficult to distinguish such an assemblage at a coastal site, especially if no circumstantial evidence was available. A similar

problem of interpretation was encountered during the analysis of freshwater fish from inland Roman sites. Numerous bones of mainly very small freshwater fish were obtained from two, well-sampled, late Roman sites in the town of Tongeren (Belgium); these bones can only be anthropic, judging from their context (Vanderhoeven *et al.*, in press). A late 2nd - early 3rd century context from Place Marché aux Légumes at Namur also yielded large numbers of small freshwater fish, mainly cyprinids (Van Neer & Lentacker, 1994). These freshwater fish, with the exception of the eel and the rare salmonids, do not have the high fat content which is said to be required for the production of good fish sauce. Consequently, in previous papers we hesitated attributing these remains to the production of *garum* and, instead, believed them to be leftovers of fish soup or small fried fish. Nevertheless, preparation of fish sauce from small freshwater fish has been described sporadically in the literature (Jardin, 1961, and references therein). Further research and suitable find contexts will be necessary to further elucidate this problem.

ACKNOWLEDGEMENTS

This text presents research results of the Belgian programme on Interuniversity Poles of Attraction initiated by the Belgian State, Prime Minister's Office, Science Policy Programming. We also thank Dick Brinkhuizen (Groningen) for help during the identification of some difficult specimens and Anton Ervynck (IAP, Zellik) for critically reading the manuscript. Ian Harrison (American Museum of Natural History, New York) kindly agreed to correct the English spelling. Fabienne Vilvorder (Louvain-la-Neuve) and Alain Vanderhoeven (IAP) gave us dates of the amphorae found at Braives and Tongeren respectively.

REFERENCES

Bateman, N. & A. Locker (1982). The sauce of the Thames. *The London Archaeologist* 4(8): 204-207.

Bogaers, J.E. (1971). Nehalennia en de epigrafische gegevens. In: *Deae Nehalenniae*. Guide to the exhibit 'Nehalennia de Zeeuwse godin, Zeeland in de Romeinse tijd, Romeinse monumenten uit de Oosterschelde', pp. 32-43. Middelburg/Leiden.

Brulet, R. (1981). *Braives gallo-romain I. La zone centrale.* Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université catholique de Louvain, 26.

Brulet, R. (1983). *Braives gallo-romain II. Le quartier des potiers.* Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université catholique de Louvain, 37.

Brulet, R. (1985). *Braives gallo-romain III. La zone périphérique occidentale.* Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université catholique de Louvain, 46.

Brulet, R. (1990). *Braives gallo-romain IV. La zone centre-ouest.* Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université catholique de Louvain, 77.

Brulet, R. (in press). *Braives gallo-romain V.* Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université catholique de Louvain.

Corcoran, T. (1963). Roman Fish Sauces. *Classical Journal* 58: 204-210.

Cordy, J.M. (1981). Archéozoologie. In: Brulet, R. (ed.): *Braives gallo-romain. I. La zone centrale*: 191-200. Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université de Louvain, 26.

Cordy, J.M. & A. Rapaille (1985). Archéozoologie. In: Brulet, R. (ed.): *Braives Gallo-Romain. III. La zone périphérique occidentale*: 137-147. Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université de Louvain, 46.

Cordy, J.M. & M. Stassart (1983). Archéozoologie. In: Brulet, R. (ed.): *Braives Gallo-Romain. II. Le quartier des potiers*: 190-200. Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université de Louvain, 37.

Curtis, R.I. (1983). In defense of garum. *Classical Journal* 78(3): 232-240.

Curtis, R.I. (1984). *Negotiatores allecarii* and the herring. *Phoenix* 38: 147-158.

Curtis, R.I. (1991). *Garum and salsamenta. Production and commerce in materia medica.* E.J. Brill. Leiden.

Cuvier, G. & A. Valenciennes (1832). Account of the Common Mackerel (*Scomber scombrus*) and the Garum of the Ancients. *Edinburgh Journal of Sciences* 6: 286-294.

Desse-Berset, N. (1993a). Analyse d'un échantillon d'ichthyofaune provenant de l'oppidum du Tittelberg (Luxembourg). *Archaeologia Mosellana* 2: 407-409.

Desse-Berset, N. (1993b). Contenus d'amphores et surpêche: l'exemple de Sud-Perduto. In: Desse, J. & F. Audoin-Rouzeau (eds.): *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps*: 341-346. XIIIe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. Editions APDCA, Juan-les-Pins.

Edmondson, J.C. (1987). Two Industries in Roman Lusitania. Mining and Garum Production. *BAR International Series* 362.

Grimal, P. & Th. Monod (1952). Sur le véritable nature du "garum". *Revue d'Etudes Anciennes* 54: 27-38.

Immerzeel, M. (1990). Profession: *negotiator allecarius*. fabrication et commerce de sauce de poissons dans le nord-ouest de l'Empire romain. *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 70: 183-192.

Jardin, C. (1961). Garum et sauces de poisson de l'antiquité. *Revista di Studi Liguri* 27: 70-96.

Jones, A.K.G. (1988). Fish bones from excavations in the cemetery of St Mary Bishophill Junior. *The Archaeology of York* 15(2): 126-130.

Kenward, H.K.; A.R. Hall & A.K.G. Jones (1986). Environmental evidence from a Roman well and Anglian pits in the legionary fortress. *The Archaeology of York* 14(5): 241-288.

Lentacker, A.; W. Van Neer & K. Desender (in press). Archéozoologie. In: Brulet, R. (ed.): *Braives V*. Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université de Louvain.

Lepiksaar, J. (1986). Tierreste in einer römischen Amphore aus Salzburg (Mozartplatz 4). *Bayerische Vorgeschichtsblätter* 51: 163-185.

Martin-Kilcher, S. (1990). Fishsaucen und Fischkonserven aus dem römischen Gallien. *Archäologie der Schweiz* 13: 37-44.

Martínez Maganto, J. (1992). Las salazones romanas: Aportes Historiográficos de interés en Arqueozoología. *Archaeofauna* 1: 73-81.

Morales Muñíz, A. & E. Roselló (1989). Informe sobre la fauna ictiològica recuperada en una àmfora tardo-romana del Tipus Keay XXVI (Spatheion). En: Ted'A (ed.): *Un abocador del segle V D.C. en el Fòrum provincial de Tàrraco*: 324-328. Memòries d'Excavació 2, Tarragona.

Nijssen, H. & S.J. de Groot (1987). *De vissen van Nederland.* Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. Utrecht.

O'Connor, T.P. (1988). Bones from the General Accident site, Tanner Row. *The Archaeology of York* 15(2): 61-136.

Poll, M. (1947). *Faune de Belgique. Poissons marins.* Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique. Bruxelles.

Ponsich, M. & M. Tarradell (1965). Garum et industries antiques de salaison dans la Méditerranée Occidentale. *Bibliothèque de l'Ecole des Hautes Etudes Hispaniques* 36.

Sanquer, R. & P. Galliou (1972). Garum, sel et salaisons en Armorique gallo-romaine. *Gallia* 30: 199-223.

Thoen, H. (ed.) (1987). *De Romeinen langs de Vlaamse kust.* Gemeentekrediet, Koksijde.

Trabert, I. (1990). Archéozoologie. In: Brulet, R. (ed.): *Braives Gallo-Romain. IV. La zone centre-ouest*: 203-214. Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université de Louvain 77.

Van den Broeke, P.W. (1986). Zeezout: een schakel tussen West- en Zuid-Nederland in de IJzertijd en de Romeinse tijd. In: van Trierum, M.C. & H.E. Henkes (eds.): *Rotterdam Papers V. A contribution to prehistoric, roman and medieval archaeology*: 91-114. Rotterdam.

Vanderhoeven, A.; G. Vynckier & P. Vynckier (in press). Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Veemarkt te Tongeren. Eindverslag 1988. *Archeologie in Vlaanderen* 3.

Van Neer, W. & A. Ervynck (1993). *Archeologie en vis*. Herlevend Verleden 1, Instituut voor het Archeologisch Patrimonium. Zellik.

Van Neer, W. & A. Ervynck (1994). New data on fish remains from Belgian archaeological sites. In: Van Neer, W. (ed.): *Fish exploitation in the past*. Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques. Tervuren.

Van Neer, W. & A. Lentacker (1994). La faune gallo-romaine d'un quartier du vicus namurois: la Place Marché aux Légumes. In: Corbiau, M.H. & J. Plumier (eds.): *Actes de la Deuxième Journée d'Archéologie Namuroise*: 67-74. Namur.

Von den Driesch, A. (1980). Osteoarchäologische Auswertung von Garum-Resten des Cerro del Mar. *Madrider Mitteilungen* 21: 151-154.

Wheeler, A. & A. Locker (1985). The estimation of size in sardines (*Sardina pilchardus*) from amphorae in a wreck at Randello, Sicily. *Journal of Archaeological Science* 12: 97-100.

Whitehead, P.J.P.; M.L. Bauchot; J.C. Hureau; J. Nielsen & E. Tortonese (1984-1986). *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. 3 vols. Unesco. Paris.

Williams, Ch.K. (1978). Corinth, 1978: Forum Southwest. *Hesperia* 48: 104-144.

Yernaux, G.; M. Udrescu & J.M. Cordy (in press). Archéozoologie. In: Brulet, R. (ed.): *Braives V*. Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université de Louvain.

Archaeofauna 3 (1994): 63 - 75

REPORT ON THE FAUNAL REMAINS FROM TRENCH K (ROMAN PESSINUS, CENTRAL ANATOLIA)

BEA DE CUPERE
I.U.A.P. 28 'Interdisciplinary Archaeology'
Royal Museum of Central Africa, B-3080 Tervuren, Belgium

ABSTRACT: Archaeological excavations at the site of Pessinus (Central Anatolia, Turkey) yielded an assemblage of faunal remains dating to the Early and Late Roman period. The bulk of this assemblage was composed of consumption refuse, dominated by the bones of ovicaprines and cattle; pigs played a minor role in the provision of meat. Carcasses of horse, donkey, dog, and fox were present among the material. One hundred and nine astragali of sheep and goat were found, dating to the Early Roman period. Some of these bones showed evidence of working. Analysis of the remains belonging to domesticated animals elucidated the techniques of animal husbandry employed during Roman times. The presence (or the putative absence) of some animal species indicated the existence of an either open or else poorly wooded palaeoenvironment.

KEYWORDS: ARCHAEOZOOLOGY, NEAR EAST, TURKEY, ROMAN PERIOD

RESUMEN: Las excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Pessinus (Anatolia Central, Turquía) proporcionaron unas muestras de materiales faunísticos procedentes de los periodos romanos inicial y tardío. La mayoría de estos conjuntos representaban restos de comida donde el vacuno y los ovicaprinos dominaban. El porcino desempeñó un papel secundario en la provisión de carne. Entre el material aparecieron esqueletos de caballos, asnos, perros y zorros. También se recuperaron 109 astrágalos de ovejas y cabras. Algunos huesos evidenciaron huellas de manipulación mientras que el análisis de los restos de la fauna doméstica puso de manifiesto las estrategias pecuarias empleadas durante este periodo. La presencia (o ausencia putativa) de determinadas especies indica la existencia de un paleoambiente abierto o escasamente forestal.

PALABRAS CLAVE: ARQUEOZOOLOGIA, PROXIMO ORIENTE, TURQUIA, EPOCA ROMANA

INTRODUCTION

The town of Pessinus originated in Phrygian times and knew a continuous occupation through Hellenistic, Roman and Byzantine times. The town was an independent religious centre when it became part of the Roman Empire. Pessinus increased in importance during the following centuries such that, at around AD 400, it was chosen as the capital of the province of Galatia Salutaris. A castle was built during Byzantine times making Pessinus a stronghold for the empire. The latest Byzantine finds on the site date to the third quarter of the 11th century AD. The town was conquered by the Seldjoukids at a later, albeit unknown, date. Today, the village of Ballhisar covers the ruins of the antique town (Figure 1).

An initial series of excavations was carried out at the site of Pessinus from 1967 to 1973 by a Belgian team under the directorship of Prof. P. Lambrechts (University of Ghent, Belgium). Excavations were reconmmenced in 1987 by Prof. J. Devreker. The data on the faunal remains from trench K, presented in this report, were obtained during the 1993 campaign. Trench K is located just outside the village of Ballhisar, south of the graveyard, and was excavated in 1991 (Devreker & Vermeulen, 1993). The trench, with a surface of 20 x 5 m, lies in the most northerly habitation area of ancient Pessinus; here, houses were built from the first century BC onwards. This area was inhabited until the Early Byzantine era. The occupation traces comprised imprints of walls, due to

recuperation of building-stones; several floors and layers, resulting from destruction, occupation, and ground-raising were distinguished. The building and rebuilding of houses created a stratigraphy in which 5 different phases could be recognised, namely: Late Hellenistic/Early Roman, Early Roman, Middle Roman, Late Roman and Early Byzantine.

This report represents the second contribution to the archaeozoology of Pessinus; an earlier study was carried out on Byzantine material coming from the "acropolis" (Ervynck *et al.*, 1993).

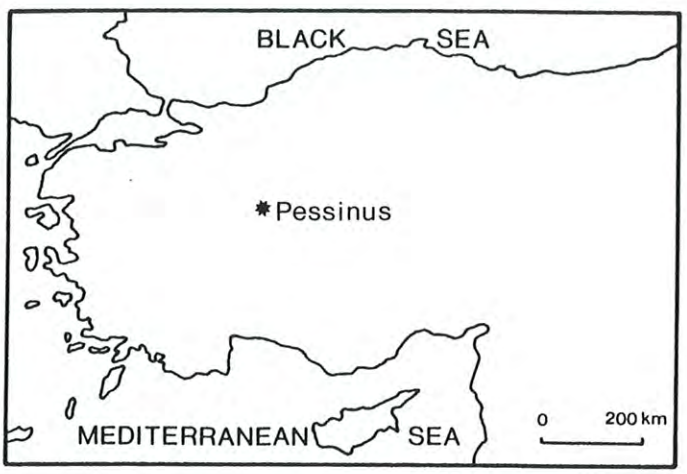


FIGURE 1. Map of Turkey with the location of Pessinus.

RESULTS AND DISCUSSION

Faunal composition

The preservation of faunal material was extremely variable, even within the same context: some bones were well preserved, others were very brittle. Identifications were carried out in the field, using the keys of Boessneck *et al.* (1964), Schmidt (1972) and Brown & Gustafson (1979). No reference collection was present and, therefore, some bones of birds, fish, and microfauna were brought to Belgium for further identification. The identified species and the numbers of their bones are listed in Table 1. Since the numbers of bones for each of the five phases mentioned above were rather low, the faunal material was grouped into two periods, viz., Early Roman (ER) and Late Roman (LR). One larger context contained material from both the Early and Late Roman periods. Therefore, it was listed apart under 'Roman.

The animal remains could be divided into four taphonomic groups, namely, remains of intrusives, consumption refuse, carcasses, and worked bone. These groups will be commented upon below.

Intrusives are animals that entered the archaeological layer without the interaction of man. In trench K they are represented by the shells of a large terrestrial gastropod (*Helix* sp.), two carapace fragments of the Moorish tortoise (*Testudo graeca*), and a mandible of the ground squirrel

(*Spermophylus citellus*). The squirrel species is common on the steppes of Central and East Anatolia (Kumerloeve, 1975). The three animal species, mentioned above, normally dig burrows. Therefore, they are probably not contemporaneous with the archaeological context in which their remains were sampled.

	EARLY ROMAN	LATE ROMAN	ROMAN
Helix sp.	1	3	-
fresh-water mussel (*Unio* sp.) ?	-	2	-
heart-cockle (*Cardium* sp.) ?	-	1	-
wild carp (*Cyprinus carpio*)	8	13	-
cyprinid	1	7	1
catfish (*Siluris glanis*)	1	3	-
pike (*Esox lucius*)	-	-	1
fish indeterminata	1	2	2
Moorish tortoise (*Testudo graeca*)	2	-	-
goose (*Anser* spp.)	5	1	-
duck (*Anas* sp.)	3	-	-
chukar (*Alectoris chukar*)	2	2	-
chicken (*Gallus gallus* f. domestica)	65	59	13
bird indeterminata	13	16	10
ground squirrel (*Spermophylus citellus*)	-	1	-
hare (*Lepus capensis*)	24	21	5
fox (*Vulpes vulpes*)	-	1[a]	-
roe deer (*Capreolus capreolus*)	-	-	1
fallow deer (*Dama dama*)	1	-	-
red deer (*Cervus elaphus*)	4	-	-
dog (*Canis lupus* f. familiaris)	20	11[b]	3
horse (*Equus przewalskii* f. caballus)	59	19[c]	4
donkey (*Equus africanus* f. asinus)	24	14[d]	13
equid	12	9	4
pig (*Sus scrofa* f. domestica)	127	101	30
goat/sheep (*Capra aegagrus* f. hircus/*Ovis ammon* f. aries)	925[e]	666	350
cattle (*Bos primigenius* f. taurus)	482	247	125
mammal indeterminata	1613	1515	833

TABLE 1. Faunal list for trench K (Roman Pessinus).

Most of the material recovered in trench K is consumption refuse: it comprises the remains of molluscs, fish, birds, and mammals. The bones of the consumed animals showed butchery marks in several cases. Almost all fish bones belonged to the wild carp *(Cyprinus carpio).* Sizes of the bones indicated specimens with standard lengths of 30 to 60 cm. Bones of only two other fish species were collected, namely, the pike *(Esox lucius)* and the catfish *(Silurus glanis)*. The shells of the molluscs could only be identified tentatively, as freshwater mussel (*Unio* sp.) and heart-cockle *(Cardium sp.).*

Birds remains belonged to both wild and domestic species. Three bones from a species of duck were found in the Early Roman contexts. The small size of the bones indicates that they might have belonged to the teal (*Anas crecca*) or the garganey (*Anas querquedula*). The teal breeds in Central and East Anatolia, while the garganey is more rarely observed (Kasparek, 1992). Five bones of geese were found among the Early Roman material. Judging from the bones' size four of them came from the domestic goose (*Anser anser* f. *domestica*). The fifth, a humerus, could not be measured, but was relatively small and corresponded in size to the humerus of the white-fronted goose (*Anser albifrons*). This species is common during winter times on the steppes of Central Anatolia (Kasparek, 1992). Another species of bird found in trench K was the chukar (*Alectoris chukar*), a type of partridge, which is widespread throughout most of Turkey (Hollom *et al.*, 1988). Most of the birds remains, however, belonged to the chicken (*Gallus gallus* f. *domestica*). Measurements on the bones of these chickens indicate that their size were similar to those of Roman Pergamon (Boessneck & von den Driesch, 1985; see Table 2).

Mammal remains were the most abundant items in the consumption refuse. Once again, both hunted and domestic animals were eaten. The bones of hunted mammals were dominated by the hare (*Lepus capensis*). This is the only leporid species living in Turkey. Bones of the three cervids that are living in Turkey, namely, red deer (*Cervus elaphus*), fallow deer (*Dama dama*) and roe deer (*Capreolus capreolus*), were recovered, albeit in small numbers. The present geographical distribution of these animals no longer includes the region around Pessinus (Kumerloeve, 1967). Measurements could only be taken on three bone fragments of red deer (Table 3). A study of bones of red deer from several sites in Turkey indicates that the animal's size has decreased over the course of time (Pietschmann, 1977). However, the dimensions of the bones recovered at Pessinus fall well within the range of dimensions given for the Chalcolithic and Bronze Ages.

The bulk of the consumption refuse consisted of bones of domestic live-stock: sheep (*Ovis ammon* f. *aries*)/goat (*Capra aegagrus* f. *hircus*), pig (*Sus srofa* f. *domestica*), and cattle (*Bos primigenius* f. *taurus*). Not all the bones of ovicaprines could be identified to species; nevertheless, it was clear that sheep remains were more abundant than goat remains (ratio approximately 3:1 during Early Roman times and 2:1 during Late Roman times). Nine first-phalanges and five second-phalanges of cattle showed a similar pathological feature of the proximal articular surface being more or less enlarged.

The slaughter-age of cattle, pig, and sheep/goat was determined on the basis of eruption and wear of mandibular teeth (Silver, 1969). In sheep and goats, 22% of the animals were slaughtered before having the third molar erupted or in wear: this occurs before the age of 3-4 years. The remaining 78% were slaughtered at a later age. The mandibles of cattle had all teeth heavily worn. Only the roots remained in the jaw in some cases, or the teeth had even completely disappeared and

the alveoles were closed. Only six mandibles of pigs could be used for ageing. They all belonged to animals which were young, less than $1^1/_2$-2 years old when slaughtered. The long bones of pigs had their proximal and/or distal ends unfused in most cases. Slaughter-ages estimated from the bones varied between older-than-1-year and younger-than-$3^1/_2$-years.

coracoid	ER	ER	ER	ER	LR	LR	LR
GL	52.0	51.6	56.8	57.1	49.1	55.9	47.6
Lm	50.5	49.9	53.9	55.1	46.7	53.7	45.1
BF	9.9	11.1	11.9	12.2	11.0	10.9	10.3
Bb	-	13.6	14.7	15.2	12.5	12.5	12.6

humerus	ER	ER	LR	LR	LR
GL	71.1	69.4	68.1	61.6	69.0
Bp	18.3	-	17.9	16.0	18.5
SD	6.8	6.8	7.2	5.7	6.2
Bd	15.8	14.6	14.4	12.8	14.5

radius	ER	LR	LR	LR
GL	57.9	57.0	52.9	67.5
Bp	5.1	5.1	4.4	6.0
SD	2.8	2.8	2.7	3.2
Bd	6.5	6.3	5.6	7.5

carpomc	ER	LR	LR	LR
GL	40.1	36.0	35.6	40.2
Bp	12.7	10.4	11.8	11.5
Bd	8.2	6.8	7.7	17.6

ulna	ER	ER	ER	LR	LR	LR
GL	67.3	72.7	68.2	83.7	61.3	63.0
Bp	9.1	10.0	9.0	10.7	7.6	7.9
Dip	12.7	13.8	13.3	16.1	11.2	11.7
SD	4.5	4.5	3.9	5.0	3.7	3.7
Did	9.5	10.0	9.8	11.3	8.5	8.8

femur	ER	ER
GL	73.2	67.9
Bp	14.2	14.0
Dp	9.6	9.2
SD	6.1	5.8
Bd	14.4	-
Dd	12.2	-

tibiotars	ER	ER	LR
GL	98.1	97.0	108.3
Dip	17.2	17.6	18.5
SD	5.4	5.5	6.2
Bd	10.2	9.9	11.0
Dd	10.0	10.2	11.9

tarsomt	ER	ER	ER	LR	LR	LR	LR
		♂	♂				
GL	67.3	80.1	80.2	61.2	70.0	66.8	63.9
Bp	12.1	13.6	-	14.1	12.6	11.4	11.3
SD	5.4	6.3	7.4	7.5	6.5	5.5	5.5
Bd	11.6	13.1	-	15.0	11.7	11.2	10.9

TABLE 2. Measurements on the bones of chicken.

radius	ER	ER	mt	ER	Ph2	ER
Bp	-	63.1	Bp	45.5	GL	46.6
BFp	-	58.3	Bd	47.0	Bp	25.3
Bd	58.7	-			SD	17.9
					Bd	22.1

TABLE 3. Measurements on the bones of red deer.

Withers heights could be calculated on long bones using the multiplication factors summarized by von den Driesch & Boessneck (1974). The mean value of the multiplication factors given for cows and bulls was taken in the case of cattle. Withers heights of sheep are 59 cm (ER) and 51, 59, 61, 62, 65 cm (LR); of goat, 70 cm (LR); of cattle, 126, 133, 135, 137, 140 cm (ER) and 134, 135, 137, 139, 139 cm (LR). No measurements were available for pigs because the more complete bones belonged to subadult individuals. Some measurements of cattle, sheep and goat are given in Tables 4, 5 and 6.

The relative importance of cattle, sheep/goat, and pig as a source of meat, based on the relative abundance of their bones, is given in Figure 2. Sheep and goats were the most frequently slaughtered live-stock, followed by cattle. Pigs, however, seem to have played a minor role in the provision of animal proteins. The techniques of animal husbandry employed in Roman Pessinus can be partially reconstructed using the information on slaughter-age and relative frequency of the species. Sheep and goats were bred not only to provide of meat: wool and milk were also important products. Cattle were probably used for hard labour on the land, as indicated by pathologies on the phalanges, which are currently found in draft animals (Bartosiewicz *et al.*, in prep.). These large bovids were slaughtered at an old age, when they could no longer perform as a means of haulage. Additionally, cows migth have provided milk. Conversely, pigs were only kept for their meat and, therefore, slaughtered as soon as it became necessary to supply them with feeding during winter, or when they would no longer gain in weight.

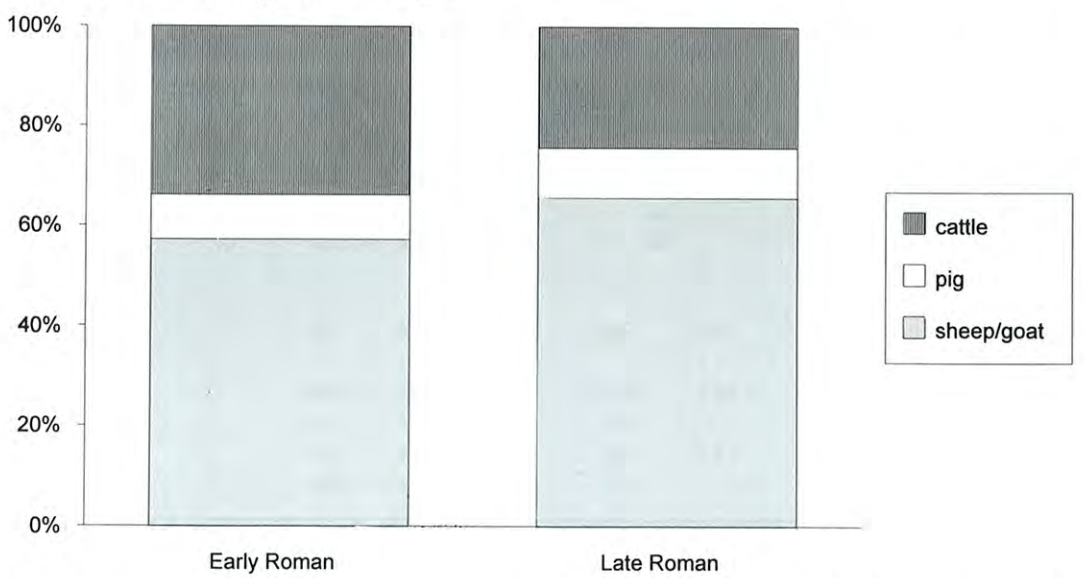


FIGURE 2. The relative distribution of sheep/goat, cattle and pig during the Early Roman and Late Roman Period in trench K.

humerus	ER		radius	ER	ER	ER	ER			LR		
BT	68.4		Bp	91.3	73.3	-	77.7		Bd	87.1		
			BFp	80.9	67.7	69.2	72.4					
tibia	ER	ER	ER	LR	LR	LR						
Bp	78.7	70.5	-	-	-	-						
Bd	-	-	53.7	64.0	57.9	69.6						
talus	ER				LR	LR	LR					
	min	max	n	x								
GLl	64.3	77.4	5	72.2	71.5	75.9	77.1					
GLm	60.0	73.1	5	65.8	-	71.0	69.4					
Dl	37.3	44.5	5	40.1	42.3	41.2	44.4					
Dm	36.7	47.5	5	41.1	-	42.1	44.3					
Bd	42.2	51.8	5	47.0	-	50.2	44.9					
mc	ER	ER	ER	LR	LR	LR	LR		mt	ER	ER	LR
GL	204.0	227.5	219.7	225.3	219.5	226.7	218.3		GL	243.7	251.1	251.
Bp	61.9	70.9	60.3	85.5	57.1	61.3	57.0		Bp	49.0	-	48.8
SD	35.4	41.4	30.9	39.2	32.0	36.4	32.0		SD	25.1	29.6	28.4
Bd	67.1	-	59.7	67.1	57.9	61.4	57.2		Bd	56.2	57.7	55.6
Ph1	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER
	a.e.	a.e.	a.e.	a.e.	a.e.	a.e.	a.e.	a.	p.i.	p.i.	p.i.	p.i.
GLpe	71.0	66.2	67.4	64.0	60.9	58.6	66.4	69.3	69.5	62.3	59.4	63.4
Bp	41.3	25.7	35.9	27.7	28.5	30.2	31.8	-	34.2	25.5	24.4	27.6
SD	34.8	32.7	31.1	24.8	23.7	26.1	26.6	28.7	31.6	20.4	21.0	24.9
Bd	36.3	30.8	37.1	27.6	27.1	28.1	20.9	33.3	34.5	25.0	24.2	27.6
	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Ph1	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	ER	LR	LR	LR
	p.e.	p.e.	p.e.	p.e.	p.e.	p.e.	p.e.	p.e.	p.e.	a.i.	a.i.	a.i.
GLpe	64.5	68.9	67.8	68.2	62.3	66.8	73.2	57.7	62.0	60.7	66.9	68.6
Bp	28.9	34.2	35.0	25.3	30.2	33.7	34.1	24.7	27.0	34.6	33.3	44.0
SD	24.2	34.2	29.8	22.5	25.5	29.4	29.4	20.9	24.1	29.0	27.2	32.1
Bd	25.7	31.2	33.1	24.7	28.7	31.0	33.0	26.0	25.7	32.8	32.8	34.7
	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+ +
Ph1	LR	LR	LR	LR	LR	LR	LR	LR	LR	LR	LR	LR
	a.i.	a.i.	a.i.	a.e.	p.e.	p.e.	p.e.	p.e.	p.e.	p.e.	p.e.	p.e.
GLpe	64.0	65.5	67.7	63.2	62.7	68.2	60.1	61.8	64.3	78.1	68.4	72.1
Bp	32.5	36.2	41.2	37.1	26.6	34.3	28.3	32.1	30.1	32.1	33.4	34.2
SD	27.3	32.5	32.6	31.5	24.8	29.0	24.3	26.4	24.4	27.0	27.2	39.3
Bd	29.6	34.7	37.7	31.9	27.3	32.3	25.6	28.7	27.4	31.8	31.8	33.3
	-	-	+	+ +	-	-	-	-	-	-	-	-
Ph1	LR	LR	LR	LR	LR	LR	LR					
	p.e.	p.e.	p.e.	p.e.	p.i.	p.i.	p.i.					
GLpe	61.5	61.9	64.0	61.8	66.7	64.5	57.7					
Bp	38.1	38.3	32.4	33.4	32.8	35.3	31.2					
SD	24.2	22.9	27.3	27.8	28.2	30.0	26.2					
Bd	26.2	25.3	29.9	32.1	33.0	30.3	30.8					
	-	-	-	-	-	-	+					
Ph2	ER	(ant)			ER	(post)						
	min	max	n	x	min	max	n	x				
GL	39.3	49.6	12	43.8	40.7	49.0	9	44.5				
Bp	30.7	42.7	11	35.2	28.6	40.7	11	32.6				
SD	23.3	34.7	11	28.5	21.2	31.5	11	25.8				
Bd	24.9	35.3	10	29.7	22.7	32.2	11	26.7				
Ph2	LR	(ant)			LR	(post)						
	min	max	n	x	min	max	n	x				
GL	39.3	47.1	8	42.2	38.2	47.2	8	42.3				
Bp	27.9	34.8	8	32.2	27.2	34.5	9	29.8				
SD	23.7	31.2	8	26.6	21.6	27.8	9	23.9				
Bd	24.9	31.8	8	28.6	23.5	28.7	8	25.3				

TABLE 4. Measurements on the bones of cattle (a.= anterior; p.=posterior; i.=internal; e.= external). The presence of an enlargement of the articular surface of the first phalanx is given by +, ++ and +++. Absence of this pathological feature is given by -.

humerus	ER				LR			
	min	max	n	x	min	max	n	x
Bd	28.6	34.7	8	32.2	30.9	37.0	6	32.9
BT	28.5	32.5	8	30.1	27.5	35.0	7	30.4

radius	ER	ER	ER	LR	LR
Bp	29.4	32.9	-	-	26.4
BFp	32.9	30.5	-	-	31.3
Bd	-	-	29.7	29.6	-

femur	ER	ER	ER	LR	LR	LR
Bp	47.8	45.2	42.5	49.6	45.7	45.4
DC	21.5	21.0	22.0	22.8	-	-

calcaneus	ER	ER	ER	LR	LR	LR	LR
GL	63.7	51.0	61.3	63.2	62.2	59.6	54.2
GB	21.5	18.8	21.4	20.5	20.8	21.6	20.4

talus	ER				LR	LR	LR	LR
	min	max	n	x				
GLl	27.5	34.9	74	30.9	29.9	31.2	29.4	31.4
GLm	25.8	32.7	76	29.3	28.3	29.2	28.0	29.9
Dl	15.4	20.2	75	17.1	16.5	17.3	16.3	17.6
Bd	17.5	23.3	74	20.2	20.2	20.4	20.4	20.2

mc	LR	mt	ER	LR	LR	LR	LR
GL	133.4	GL	129.1	133.7	112.3	137.2	129.6
Bp	25.4	Bp	20.6	21.3	-	21.3	20.9
SD	16.2	SD	11.2	11.6	14.4	12.6	12.8
Bd	29.7	Bd	24.8	24.2	25.9	27.3	24.7

Ph1	ER	ER	ER	LR			
				min	max	n	x
GLpe	39.2	44.7	35.9	33.3	37.2	8	35.4

Ph2	ER	ER	ER	ER	ER	LR
GL	23.3	22.1	22.0	23.2	21.9	22.1

TABLE 5. Measurements on the bones of sheep.

Several species were not eaten when they died but their carcasses were thrown away or buried. Consequently, several bones, belonging to one individual, can be found together. During the Late Roman Period (ca. AD 300) the walls and floors of a house were destroyed and removed (Devreker & Vermeulen, 1993). The remaining cast of this house was filled with sediment in order to level the ground surface. The carcasses of several horses (*Equus przewalskii* f. *caballus*), and the almost complete skeletons of a dog (*Canis lupus* f. *familiaris*) and a fox (*Vulpes vulpes*) were retrieved from this infill. Foxes are burrowing animals, hence the remains of this species could come from a subsequent, intrusive animal. Nevertheless, it is assumed that, in this particular instance, we are dealing with the carcass of a hunted animal because it was found together with the other carcasses. Foxes were killed for their fur or chased for the harm that they did to domestic fowl. The skull of the skeleton was missing.

radius	ER	LR	LR	LR	LR	calcaneus	ER	LR
Bp	-	-	-	30.5	32.2	GL	58.1	63.5
BFp	-	-	-	27.5	31.0	GB	20.8	21.3
Bd	29.1	32.2	30.9	-	-			

mc	LR	talus	ER				LR	LR	LR
			min	max	n	x			
GL	122.5								
Bp	25.4	GLl	25.9	34.2	17	29.5	30.9	32.1	28.0
SD	15.6	GLm	23.2	21.9	17	28.1	29.0	30.9	26.4
Bd	29.3	Dl	14.2	18.2	16	16.0	16.8	17.1	15.4
		Bd	17.0	24.2	16	19.0	20.5	21.3	17.4

Ph1	ER	ER	ER	ER	LR	Ph2	LR	LR	LR
	min	max	n	x		GL	21.5	21.2	25.8
GLpe	35.5	44.9	6	39.6	46.5				

TABLE 6. Measurements on the bones of goat.

The skeleton of the dog belonged to a subadult individual. The skull was also missing from this individual; nevertheless, the long bones with unfused epiphyses indicated an age younger than 8-9 months (Silver, 1969). The right tibia, of which only the proximal half was present, showed a thickening of the shaft. The marrow cavity was completely filled with spongeous bone. This pathology is considered to be an incompletely healed fracture. A second skeleton of a dog was recovered in a layer resulting from ground-raising which dated to the Late Roman period. This skeleton was less complete: only some vertebrae, ribs, the pelvic girdle, and both femurs were present. The withers height of this specimen was 41 cm. More dog remains were collected from other contexts. The length of three long bones could be used to calculate withers heights: two relatively small dogs (25 and 31 cm) and one large individual (63 cm) are present. Measurements are given in Table 7.

atlas	ER	radius	ER	ER	LR
BFcr	39.3	GL	75.2	-	196.4
BFcd	29.4	Bp	11.1	-	19.7
LAd	17.6	SD	7.6	-	14.2
H	28.4	Bd	-	17.8	25.9

femur	ER	ER	LR	LR	tibia	ER	ER
GL	100.6	-	136.7	-	Bp	33.9	-
GLC	101.7	-	137.1	-	Bd	-	23.3
Bp	22.5	27.0	29.3	29.7			
DC	-	12.1	15.1	15.0	calcaneus		
SD	7.8	-	10.0	-	GL	32.2	
Bd	-	-	23.4	-	GB	34.8	

TABLE 7. Measurements on the bones of dog.

The carcass remains of horses, which were found in the raised level from the Late Roman period, consisted of four skulls, a mandible, one complete forelimb, and three complete hindlimbs. The limb bones and three of the skulls were badly preserved. Withers heights, calculated from the metacarpal and metatarsals, indicate animals of 136, 137, 137, and 144 cm. The age was estimated from teeth and epiphyseal fusion. One skull belonged to an animal of approximately four years, while the other three skulls and the mandible were from individuals older than $4^1/_2$-5 years. All the limbs are from subadult individuals and, therefore, cannot correspond to any of the skulls. Two hindlimbs apparently belonged together (estimated age 3-$3^1/_2$ years). The forelimb corresponded with these two hindlimbs in terms of age and estimated withers heights. The third hindlimb belonged to an individual of approximately 20 months. Thus, there were at least six individuals in this context. Additional horse bones and teeth were collected from other contexts. Withers height could be calculated in two further instances, from a metacarpal (140 cm) and a metatarsal (144 cm) from an Early Roman context. Remains of the donkey (*Equus africanus* f. *asinus*), which is another species which was probably not consumed, were less frequent. Measurements of bones of horse and donkey are given in Tables 8 and 9.

The skeleton of a juvenile sheep or goat (estimated age approximately 6 months) was found in an Early Roman context. It is assumed that this young animal had not been eaten by men because its skeleton was rather complete. It probably died from a disease and, consequently, was discarded.

Astragali of sheep and goat

One hundred and nine astragali (knuckle-bones) of sheep and goats were found in an archaeological layer consisting of a floor and a layer of sediment above it, used to raise the ground-level; these astragali dated to the Late Hellinistic/Early Roman period (ca. 50 BC - AD 20). The bones were distributed in only one quadrant (approximately 4 m) of the house; the same layer continued in the neighbouring quadrant but only one astragalus was found there. The layer in the 4 m quadrant was, with the exception of the astragali, poor on animal bones: only nine identified and ten unidentified animal bones were sampled. Sixty-two of the knuckle-bones originated from sheep and 15 from goat; the others could not be identified to species. Some specimens showed evidence of working: the lateral and medial sides of the bones were partially abraded. A similarly worked astragalus was recovered from an occupation level of a later date (2nd - 3rd century AD). No traces of sawing were visible, therefore, these specimens must have been ground to obtain the flattened surfaces.

The presence of astragali among archaezoological material, as part of the consumption refuse, is very common. However, in the case of trench K at Pessinus, their large number and the presence of worked specimens indicate that these bones were no ordinary refuse: they were gathered with a particular intention. It is known that the astragali from sheep and goats have often been used as toys. There existed (and still exists) a wide variation of games, played at least since the late 14th century BC in Egypt and mentioned by Homer (Reese, 1985). Greeks also used the bones for religious practises: the way the bones fell would indicate the divine will (Amandry, 1984). One cannot exclude the possibility that similar practises existed during Roman times. Therefore, the use of the astragali in trench K is still unknown: they could have served for both game and divination.

scapula	LR^3
GLP	61.8
LG	40.0
BG	33.4
SLC	42.3

radius	ER
Bd	74.8
calcaneus	$LR^2(r)$
GL	110.2

tibia	LR_{2n}
GL	(338)
Bp	-
SD	41.2
Bd	73.2
Dd	45.1

mc	ER	LR^7
GL	226.1	222.4
GLl	-	219.7
Ll	-	214.1
Bp	49.7	51.3
Dp	-	33.0
SD	32.8	34.2
Bd	50.2	49.7

mt	ER	LR^1	$LR^2(r)$	$LR^2(l)$
GL	-	-	267.1	265.3
GLl	275.7	275.6	266.0	-
Ll	-	-	256.3	-
Bp	48.8	-	51.7	-
Dp	-	-	43.2	-
SD	31.3	30.3	32.0	29.7
Bd	48.8	-	48.7	49.9

talus	LR^1	$LR^2(r)$	$LR^2(l)$
GH	57.2	57.4	55.4
GB	62.6	62.0	64.3
BFd	50.9	50.7	53.0
LmT	59.6	52.9	55.3

Ph1	ER	LR^1	$LR^2(r)$	$LR^2(l)$	LR^3
GL	73.4	86.2	77.6	78.7	82.7
Bp	53.3	52.9	53.6	55.2	54.1
BFp	48.2	50.2	49.4	50.3	49.4
Dp	38.2	39.5	-	37.0	35.4
SD	35.3	32.5	34.9	35.0	36.4
Bd	43.4	45.3	43.2	43.5	45.3

Ph2	ER	ER	LR^1	$LR^2(r)$	$LR^2(l)$	LR^3
GL	41.5	46.2	50.4	46.9	44.4	45.3
Bp	44.2	44.8	48.5	51.6	50.9	51.7
BFp	40.1	39.8	46.0	44.4	44.6	46.5
Dp	-	-	33.4	31.4	-	31.6
SD	37.2	37.6	40.8	43.0	43.1	46.6
Bd	41.2	40.6	-	-	47.4	50.8

Ph3	LR^1	$LR^2(r)$	$LR^2(l)$	LR^3
GL	-	-	61.4	-
LF	26.0	30.1	30.2	29.0
BF	42.3	-	46.3	47.0
Ld	50.7	51.6	53.7	50.5
HP	36.2	46.2	38.9	34.0

TABLE 8. Measurements on the bones of horse (l=left; r=right; 1, 2, and 3 each represent bones of one individual).

Palaeoenvironment

The species composition of the faunal sample has enabled a rough reconstruction of the environment around Roman Pessinus. Remains of woodland animals were very rare (e.g. cervids) or even completely absent (e.g. wild boar and bear). Conversely, bones of hare, living in open landscapes, were commonplace. The ground squirrel, as inhabitant of steppes, was also represented. Thus, in Roman times the environment around Pessinus must have been open and poorly wooded.

scapula	LR	LR	LR
GLP	61.8	-	-
LG	40.0	-	-
BG	33.4	-	36.0
SLC	42.3	43.6	44.6

radius	ER	LR	LR²
GL	-	-	274.8
Bp	-	-	62.3
BFp	-	-	57.1
SD	-	-	30.9
Bd	59.0	51.6	55.3

talus	LR
GH	42.4
LmT	42.9
GB	44.4
BFd	34.2

Ph1	ER	ER	LR	LR¹
GL	65.3	66.3	73.8	62.2
Bp	36.7	36.0	37.9	35.8
BFp	35.4	34.1	36.4	33.0
Dp	-	-	28.2	26.3
SD	21.4	22.6	23.8	20.9
Bd	-	32.5	33.9	30.1
BFd	-	-	33.9	29.8

mc	ER	LR²
GL	-	183.1
Bp	-	37.8
SD	-	25.0
Bd	35.8	35.1

mt	ER	LR	LR¹	LR
GL	217.0	221.2	216.0	227.0
GLl	-	-	215.9	-
Bp	38.2	35.1	35.7	43.6
SD	23.3	21.6	21.1	26.2
Bd	33.2	33.1	32.4	39.0

femur	ER
Bd	64.4

Ph2	ER	ER	ER	LR¹
GL	32.4	-	-	33.3
Bp	35.4	44.8	-	33.9
BFp	-	39.8	-	31.7
SD	29.2	37.6	-	27.3
Bd	-	40.6	36.7	26.2

tibia	LR
GL	278.7
BP	66.7
SD	29.6
Bd	54.6

TABLE 9. Measurements on the bones of donkey (1 and 2 each represent bones of the same individual).

The composition of the live-stock also indicates an open environment. The preponderance of sheep and cattle, which need meadows to graze, shows that large pasture fields must have existed in the area of Roman Pessinus. Goats can be easily kept on 'low quality' plants, such as shrubs, or poorly vegetated areas. The increased number of goats in Late Roman times might indicate that the lack of grass, probably caused by overgrazing during the preceding period, forced people to breed more goats instead of sheep and cattle.

During the Byzantine period some bones of wild boar were present in the collection, while all cervids were absent. Cattle bones strongly dominated the faunal remains. The relative abundance of cattle, sheep/goat and pig remains of this period were 61, 21 and 18 % respectively (Ervynck *et al.*, 1993). However, the Byzantine material was badly preserved, hence a quantitative comparison with the collection studied here is impossible. Nevertheless, the environment in Byzantine times must have been similar to that of the Early Roman period, namely, an open landscape with fields and pastures, and some areas with wooded vegetation.

ACKNOWLEDGEMENTS

Helpful comments were given during the preparation of this paper by Wim Van Neer (Tervuren, Belgium). Ian Harrison (Kent, England) kindly checked the English of the manuscript. This text presents research results of the Belgian programme on Interuniversity Poles of Attraction initiated by the Belgian State, Prime Minister's Office, Science Programming.

BIBLIOGRAPHY

Amandry, P. (1984). L'Antre corycien II. Chapitre IX. Os et Coquilles. *Bull. Correspond. Héll.*, Suppl. 9: 347-380.

Boessneck, J.; H.H. Müller & M. Teichert (1964). Osteologische Unterscheidunsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* Linné) und Ziege (*Capra hircus* Linné). *Kühn-Archiv* 78(1-2): 1-129.

Boessneck, J. & A. von den Driesch (1985). *Knochenfunde aus Zisternen in Pergamon*. München.

Brown, C.L. & C.E. Gustafson (1979). A key to postcranial remains of cattle/bison, elk and horse. *Reports of investigations* 57. Laboratory of Anthropology, Washington State University, Pullman.

Devreker, J. & F. Vermeulen (1993). Pessinus (Pessinonte) 1991: Preliminary Report. *XIV. Kaz Sonuçlar Toplants*, 25-29 May 1992, Ankara: 261-280.

Ervynck, A.; W. Van Neer & B. De Cupere (1993). Consumption refuse from the Byzantine castle at Pessinus, Central Anatolia, Turkey. In: Buitenhuis, H. & A.T. Clason (eds.): *Archaezoology of the Near East, Proceedings of the first international symposium on the archaeozoology of southwestern Asia and adjacent areas*. Universal Book Services, Leiden: 119-127.

Hollom, P.A.D.; R.F. Porter; S. Christensen & I. Willis (1988). *Birds of the Middle East and North Africa*. T. & A.D. Poyser, Calton.

Kasparek, M. (1992). *Die Vögel der Türkei*. Heidelberg, Kasparek Verlag.

Kumerloeve, H. (1967). Zur Verbreitung kleinasiatischer Raub- und Huftiere sowie einiger Grossnager. *Säugetierkundliche Mitteilungen* 15: 337-409.

Kumerloeve, H. (1975). Die Säugetiere (Mammalia) der Türkei. *Veröff. Zool. Staatssamml. München* 18: 69-158.

Pietschmann, W. (1977). Zur Grösse des Rothirsches (*Cervus elaphus* L.) in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. München, Dissertation.

Reese, D.S. (1985). The Kition astragali. Appendix VIII(C). In: V. Karageorghis, *Excavations at Kition* V, Part 2: 382-391. Nicosia, Department of Antiquities.

Schmidt, E. (1972). *Atlas of animal bones*. Amsterdam, Elsevier Publishing Company.

Silver, I.A. (1969). The ageing of domestic animals. In: Brothwell, D. & E. Higgs (eds.): *Science in Archaeology*: 283-302. Thames & Hudson, London.

Von den Driesch, A. & J. Boessneck (1974). Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmassen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. *Säugetierkundliche Mitteilungen* 22: 325-348.

Archaeofauna 3 (1994): 77 - 92

ADDENDA AL CATALOGO PROVISIONAL DE YACIMIENTOS CON AVES DEL CUATERNARIO DE LA PENINSULA IBERICA

FRANCISCO HERNANDEZ CARRASQUILLA
Laboratorio de Arqueozoología. Depto. Biología.
Universidad Autónoma de Madrid.
Cantoblanco. 28049 Madrid. España

RESUMEN: Este trabajo recoge nuevas localidades de la Península Ibérica que poseen algún taxón identificado de Aves. Igualmente aporta información adicional sobre alguno de los yacimientos publicados en nuestro catálogo previo. Se valora en concreto la identificación de *Tetrao urogallus* en un yacimiento del sur de España.

PALABRAS CLAVE: AVES, CUATERNARIO, PENINSULA IBERICA, CATALOGO, *Tetrao urogallus*

ABSTRACT: The paper completes the catalogue of Iberian Pleistocene bird faunas previously published by us. It also comments on the validity of the finds from some chronological periods, in particular those of the capercaillie (*Tetrao urogallus*) in a southern spanish site.

KEY WORDS: BIRDS, QUATERNARY, IBERIAN PENINSULA, CATALOGUE, *Tetrao urogallus*

INTRODUCCION

La mayor parte del material recogido en este trabajo proviene de yacimientos inéditos estudiados en nuestro laboratorio. Alguna de las localidades citadas previamente en Hernández (1993), han engrosado sus listas taxonómicas con el estudio de materiales procedentes de nuevas campañas de excavación.

La Addenda que aquí ofrecemos se encuentra dividida en 2 grupos cronológicos (Pleistoceno Superior y Holoceno); dentro de cada uno, los yacimientos están ordenados geográficamente, de Norte a Sur y de Oeste a Este.

Cada entrada contiene los siguientes campos:

Número identificativo. Nombre del yacimiento
Localidad, Provincia
Datación relativa (cultural, biozona...); datación absoluta (Radioisótopos...)
Campaña de excavación
Bibliografía
Lista de fauna
Comentario (si procede)

Los números de referencia se correponden con los mapas. Los taxones están ordenados según la lista patrón de Voous (1977). La localización geográfica de los yacimientos se encuentra en la Figura 1.

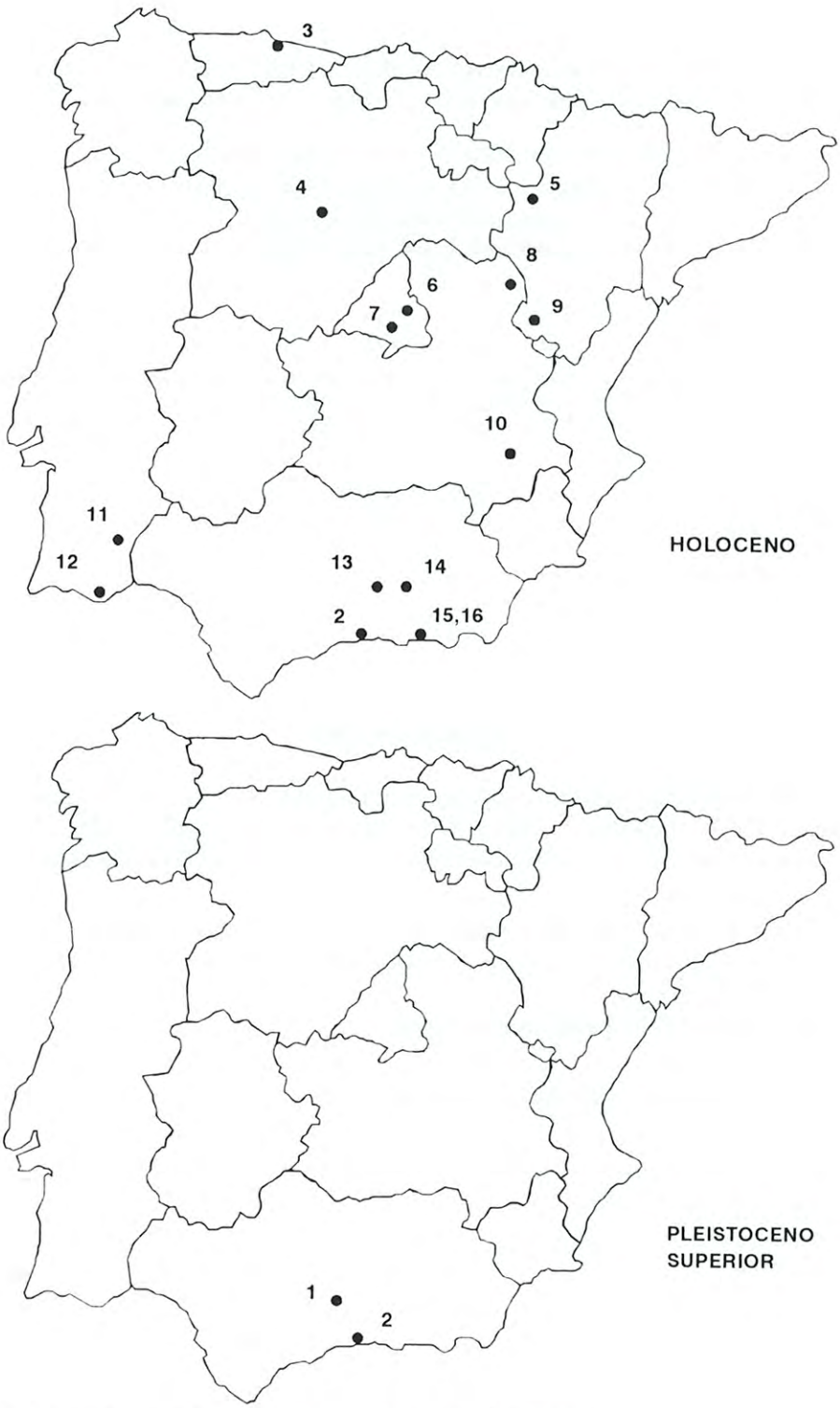


FIGURA 1. Localización geográfica de los yacimientos cuaternarios citados en el texto.

PLEISTOCENO SUPERIOR

1. CUEVA DE ZAFARRAYA

Alcaucín, Málaga
Musteriense (C^{14} < 32.000 BP)
Campañas 1990 y 1991
Hernández (inédito)

Neophron percnopterus
Gypaetus barbatus
Gyps fulvus
Alectoris rufa
Vanellus vanellus
Columba livia
Columba livia/oenas
Athene noctua
Apus melba
Ptyonoprogne rupestris
Pyrrhocorax pyrrhocorax
Pyrrhocorax graculus
Pyrrhocorax spp

Los materiales procedentes de esta cueva citados en Eastham (1989) [ver Hernández (1993) pp: 249] proceden de una/s campaña/s anterior/es de excavación.

2. CUEVA DE NERJA

Nerja, Málaga
Paleolítico Superior hasta Postcalcolítico
Campañas 1980 y 1982 (NT82, NM80A y NM80B)
Hernández (inédito)

PALEOLÍTICO SUPERIOR (C^{14}: 14.570 +/- 540 - 11.380 +/- 270 a.C.)
Gavia stellata
Calonectris diomedea
Puffinus puffinus (yelkouan)
Puffinus aff. griseus
Calonectris/Puffinus

Sula bassana
Phalacrocorax carbo
Phalacrocorax aristotelis
Branta bernicla
Tadorna ferruginea
Tadorna ferruginea/tadorna
Anas clypeata
Aythya nyroca
Aythya ferina/fuligula
Milvus milvus
Buteo buteo
Alectoris rufa
Fulica atra
Grus grus
Larus marinus
Larus audounii
Uria aalge
Alca torda
Pinguinus impennis
Columba livia/oenas
Bubo bubo
Alauda arvensis
Hirundo rustica
Turdus sp
Corvus corax
Pyrrhocorax spp

Los restos óseos proceden de la excavación de tres unidades del yacimiento aunque aquí se consideren conjuntamente. Las unidades cronoestratigráficas se corresponden con las publicadas por otros autores en trabajos anteriores [Boessneck & Driesch (1980) aunque debe consultarse la actualización estratigráfica en Hernández (1993, pp. 249-250 y 270-271)]. Los datos que aquí ofrecemos constituyen un avance del estudio que actualmente estamos realizando con una subvención del Patronato de la Cueva de Nerja y serán dados a conocer en su totalidad en una monografía conjunta de fauna de próxima aparición (Morales y cols. en preparación).

HOLOCENO

La Figura 1 muestra la situación de los yacimientos incluidos en este epígrafe.

3. PLAZA DEL MARQUES

Gijón, Asturias
Tardorromano (S. IV? d.C.) y Medieval
Campañas 1991-93
Hernández (inédito)

TARDORROMANO
Anser anser
Accipiter nisus
Pinguinus impennis
Gallus gallus
Columba livia/oenas

MEDIEVAL
Gallus gallus

4. LA MOTA

Medina del Campo, Valladolid
Hierro, S. VI-V a.C.
Campaña 1990
Hernández (1993 e inédito)

Ardea cinerea
Alectoris rufa
Anthropoides virgo
Tetrax tetrax
Coracias garrulus
Corvus/Pyrrhocorax

La lista faunística contiene tres taxones más de los publicados originalmente (Hernández (1993, pp. 257) debido al estudio de nuevos materiales de la misma campaña de excavación.

5. MONCÍN

Borja, Zaragoza
Bronce
Campañas 1979-82
Harrison *et al.* (1987)

Gypaetus barbatus

Gyps fulvus
Alectoris rufa

Aunque valorar la fauna aparecida en los yacimientos estaba lejos de nuestro ánimo inicial, en este caso, no podemos dejar de hacerlo por los comentarios que vierten los autores en su trabajo. Harrison *et al.* (1987, pp. 96), entre otros, refieren "...*El motivo de su captura* (refiriéndose a las dos especies de buitres) *pudo ser, además de la amenaza que suponen para el ganado, como fuente de plumas para flechas...*" y "...*La distribución moderna de la especie incluye el área de Borja*", sin precisar a qué especie de buitre se refieren. Comenzando por la corología de ambas especies, el Buitre Leonado (*Gyps fulvus*) cria en varias buitreras en el área del yacimiento (Arroyo, *et al*, 1990) pero no así el Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), del que no se tienen datos fiables de cría en la zona, anteriores al siglo pasado (Hiraldo *et al*, 1979) quedando hoy en dia su área de distribución en España restringida a los Pirineos (Heredia, 1991).

El comentario sobre el motivo de captura de estos buitres denota un desconocimiento absoluto de la biología de los animales. El Quebrantahuesos se alimenta casi exclusivamente de huesos (Heredia, 1991) y sólo en raras ocasiones animales enfermos o moribundos pueden ser atacados con golpes de las alas y muy rara vez, si alguna, con las patas o el pico (Cramp & Simmons, 1980). Del mismo modo, el Buitre Leonado (*Gyps fulvus*) basa su alimentación en la carroña (fresca o putrefacta) y, al igual que el Quebrantahuesos, puede atacar a presas incapaces de defenderse por si mismas; sin embargo, no hay ninguna referencia fiable sobre ataques a animales sanos (Cramp & Simmons, 1980). Los pastores, que son las personas que tienen un contacto más estrecho con estas aves, no sólo no los atacan sino que favorecen su actividad creando muladares, ya que saben que su actividad es beneficiosa para el rebaño pues al alimentarse de las carroñas impiden que se transmitan enfermedades a otras reses.

La reputación que se ha ganado el Quebrantahuesos, sobre todo en los Alpes (y de ahí el nombre con el que se le conoce en buena parte de Europa, Lammergeier, literalmente "buitre de los corderos") de ataques a corderos, rebecos, montañeros, pastores e incluso niños con el objeto de despeñarlos son, como muy bien enfatiza Dendaletche (1988), invención de una sociedad ávida de historias sórdidas.

6. LA VILLA DE HYPPOLYTUS

Alcalá de Henares, Madrid
Romano, S. I d.C.
Campaña 1992 [UE 58, Cuadricula 20]
Hernández (inédito)

Anser anser
Milvus sp
Buteo buteo
Alectoris rufa
Gallus gallus

Columba palumbus
Corvus corone

Este yacimiento ha cambiado de nombre recientemente, conociéndose originalmente por la denominación de "El Burgales" y como tal aparece en Hernández (1993, pp. 260). En cualquier caso, los materiales citados en la publicación anterior proceden de distintas campañas de excavación (1990/1991), que afectaron a diferentes estructuras del yacimiento a las aquí mencionadas.

7. TINTO JUAN DE LA CRUZ

Pinto, Madrid
Tardorromano, S. V d.C.
Campaña 1992
Hernández (inédito)

Anser anser
Anas platyrhynchos
Falco naumanni
Alectoris rufa
Gallus gallus
Tetrax tetrax
Otis tarda
Columba livia/oenas
Athene noctua
Corvus corone
Pica pica
Miliaria calandra

8. EL CASTRO DE LA CORONILLA

Molina de Aragón, Guadalajara
Hierro I y II
Campañas 1980-1986
Molero *et al* (1992) y Sanchez & Cerdeño (1992)

CAMPAÑAS 1980-1985 (Molero *et al*, 1992)

HIERRO I
Gallus gallus

Según los autores se trataría de una posible contaminación (Molero *et al*, 1992 pp. 127)

HIERRO II
Gallus gallus

Estratigrafía sin especificar
Anatidae indet.
Columba livia
Pica pica
Corvidae indet.

Los autores utilizan el nombre vulgar de Paloma Torcaz (*Columba palumbus*) refiriéndose a *Columba livia* (Paloma Bravía) con lo que desconocemos cual de los dos taxones se encuentra en el yacimiento.

CAMPAÑA 1986 (Sánchez & Cerdeña, 1992)

HIERRO I
Columba livia

HIERRO II
Alectoris sp
Gallus gallus
Columba livia

9. CASTILLO DE ALBARRACÍN

Albarracín, Teruel
Medieval, S. XI y S. XIV d.C
Campaña 1992
Hernández & Deville (inédito)

ISLÁMICO (S. XI d.C.)
Anser anser
Anas platyrhynchos
Gypaetus barbatus
Aegypius monachus
Gyps fulvus
Gyps/Aegypius
Milvus sp
Aquila cf crysaetos
Alectoris rufa
Gallus gallus

Columba palumbus
Columba livia/oenas
Streptotelia turtur
Athene noctua

CRISTIANO (S. XIV d.C.)
Anser anser
Anas platyrhynchos
Alectoris rufa
Gallus gallus

10. EL ACEQUIÓN

Albacete
Bronce (C^{14}: 3680 +/- 80 BP; 3600 +/- 50 BP)
Campañas 1985-89
Hernández (1993 e inédito)

Anser anser
Anas platyrhynchos
Aquila cf crysaetos
Falco tinnunculus
Alectoris rufa
Otis tarda
Grus grus
Anthropoides virgo
Columba livia/oenas
Athene noctua
Corvus corax
Corvus corone
Corvus monedula

El estudio de nuevos materiales ha aumentado el número de taxones ofrecidos anteriormente por Hernández (1993, pp. 264).

11. MÉRTOLA

Mértola, Bajo Alentejo, Portugal
Medieval, S. XIII (antes de 1238) y S. XI-XII d.C.
Campaña 1992
Hernández (inédito)

S. XI-XII
Aegypius monachus
Alectoris rufa
Gallus gallus
Alauda arvensis

S. XIII
Alectoris rufa
Gallus gallus
Tetrax tetrax
Columba livia/oenas
Athene noctua
Carduelis chloris

Bajo el nombre de Mértola se engloba un gran yacimiento medieval. Así, los materiales citados aquí proceden de estructuras distintas a las referidas en Hernández (1993, pp. 266).

12. QUINTA DO MARIM

Olhao, Algarve, Portugal
Romano, S. III-V d.C.
Campaña 1988-89
Antunes & Mourer-Chauviré (1992)

Sula bassana
Alauda arvensis

13. CUEVA DEL COQUINO

Loja, Granada
Campaña 1981
Neolítico-Cobre
Ruiz Bustos (1992)

Alectoris barbara
Tetrao urogallus
Corvus sp

Desde una aproximación zoogeográfica y paleoambiental, la presencia de Urogallo (*Tetrao urogallus*) en el Sur de la Península Ibérica, máxime en el Holoceno, es digna de ser comentada. Dos yacimientos andaluces, Los Millares [Almería, Peters & Driesch (1990)] y el aquí citado, mencionan un resto de esta especie. Hoy en día la distribución del Urogallo en la Península Ibérica se encuentra

restringida a los Pirineos y la Cordillera Cantábrica (Castroviejo, 1975). Durante el Pleistoceno, hoy por hoy, sólo se ha citado en un yacimiento de Vizcaya [Cueva de Laminak II, Hernández (1993) pp. 240], de modo que desconocemos si en algún momento del pleistoceno pudo estar distribuido más al sur. La importancia de hallazgos de este tipo hace necesario sopesar críticamente los caracteres utilizados por los autores para la asignación taxonómica. En el primer yacimiento (Los Millares) carecemos de cualquier tipo de información adicional aparte de la mera referencia, por lo que, a la espera de más datos creemos que esta identificación debería ser considerada como tentativa. En el segundo caso (Cueva del Coquino), sin embargo, aunque el autor no describe los caracteres en el texto, adjunta una fotografía del resto óseo (coracoides izquierdo, pp. 283) permitiéndonos atestiguar la identificación.

A partir de la fotografía, queda claro que el hueso pertenece al Orden Galliformes. A lo largo del Cuaternario podemos encontrarnos con varios representantes de este Orden en la Península, desglosados tradicionalmente en dos familias: Tetraonidae y Phasianidae; por razones prácticas, con vistas a la discusión, mantendremos la separación entre las dos familias aunque actualmente se tiende a englobarlas en una sola (Phasianidae) (Sibley & Monroe, 1990). La longitud total del hueso estimado por la fotografía (ver Tabla 1) le sitúa entre las especies de mayor tamaño de ambas familias.

TAXÓN	RANGO (mm)	FORAMEN	FUENTE
TETRAONIDAE			
Tetrao urogallus (n= 66)	63.4-97.0	SI	Erbersdobler (1968)
Lyrurus tetrix (n= 62)	52.2-54.7	SI	idem
Lagopus lagopus (n= 39)	40.2-47.1	SI	Kraft (1972)
Lagopus mutus (n= 33)	36.6-43.8	SI	idem
PHASIANIDAE			
Gallus gallus (n= 313)	40.0-67.0	CASI SIEMPRE	Thesing (1977)
Alectoris rufa (n= 54)	33.4-40.7	NO	Datos propios
Perdix perdix (n= 59)	35.0-40.6	SI	Kraft (1972)
Francolinus francolinus (n= 3)	36.0-41.0	SI	Janossy (1977)
Cueva del Coquino	aprox. 50	SI	

TABLA 1. Presencia de foramen en la porción distal del coracoides y rango de variación de la longitud máxima del hueso de algunos galliformes.

Morfológicamente la distinción entre ambas familias resulta relativamente fácil en la mayor parte de sus piezas óseas [Erbersdobler (1968)]. En la Figura 2 se encuentran representados esquemáticamente la porción distal de un coracoides de cada familia (A: Tetraonidae; C: Phasianidae) y el recuperado en la Cueva del Coquino (B). Entre varias características [ver Erbersdobler (1968)] discutiremos dos que permiten discriminar perfectamente entre las familias

consideradas. La primera de ellas afecta a la morfología del proceso lateral (indicado por una flecha en la Figura 2). En Tetraonidae este proceso está mucho más desarrollado, expandiéndose lateralmente de manera que el proceso lateral anterior y el p.l. posterior se encuentran mucho más separados que en Phasianidae, donde este proceso esta bastante deprimido (Figura 2A y 2C). La presencia de un foramen pneumático en el coracoides es constante dentro de Tetraonidae pero no así en Phasianidae (Tabla 1). En cualquier caso, la posición del foramen, más que su presencia, es el carácter que permite discriminar entre ambas familias, ya que se sitúa en posición más o menos central en Tetraonidae (Figura 2A) y claramente lateral en Phasianidae (Figura 2C).

Según estos caracteres, el hueso de la Cueva del Coquino (Figura 2B) no pertenece a un Urogallo, y a la espera de un estudio detallado, pensamos que es más razonable incluirlo dentro de la familia Phasianidae, sin descartar la posibilidad de que se trate de material intrusivo de Gallina (*Gallus gallus*).

El hallazgo de *Alectoris barbara* en el yacimiento es también reseñable. Se desconoce si esta especie es autóctona o fué introducida en Gibraltar, único lugar de la Península dónde se encuentra de modo habitúal (Calderón, 1983); ocasionalmente se han citado aves en otros puntos de Andalucía (González, 1958; Nisbet, 1960; Trigo de Yarto, 1960 y Feenny, *et al*, 1960). La semejanza morfométrica entre *A. barbara* y *A. rufa* hace difícil (cuando no imposible) la distinción osteológica entre ambas especies. El análisis de los restos óseos de *A. barbara* en España y Europa merece asimismo un estudio monográfico que va más alla de la intención de este trabajo.

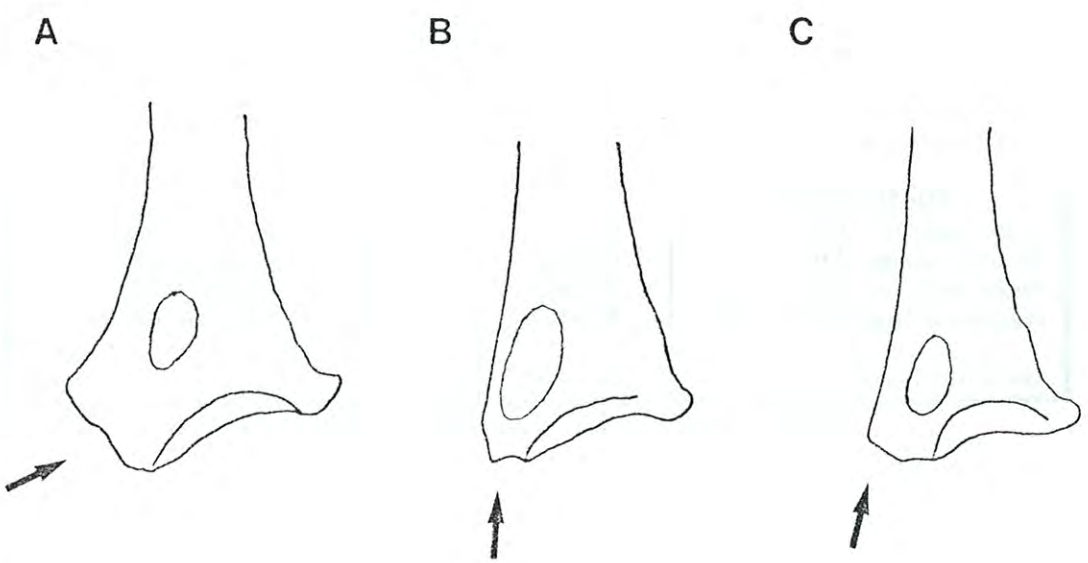


FIGURA 2. Representación esquemática de la porción distal del coracoides de tres galliformes en norma dorsal. A: Tetraonidae (*Tetrao urogallus*); B: Cueva del Coquino; C: Phasianidae (*Gallus gallus*). A y C tomados de Erbersdobler (1968) y B dibujado a partir de la fotografía publicada por Ruiz (1992, pp. 283).

14. LA CATEDRAL DE GRANADA

Granada
Medieval, S. X-XI d.C.
Campaña 1990-91
Riquelme (en prensa)

Gallus gallus

15. PLAZA ESPAÑA

Motril, Granada
Edad Moderna, S. XVI-XVIII d.C.
Riquelme (1993)

Gallus gallus

16. EL MARAUTE

Torrenueva, Granada
Medieval, S. X-XI d.C.
Campaña 1986
Riquelme (1991)

Gallus gallus

2. CUEVA DE NERJA

Nerja, Málaga
Paleolítico Superior hasta Postcalcolítico
Hernández (inédito)
EPIPALEOLÍTICO (C^{14}: 11.380 +/- 270 - 6.820 +/- 140 a.C.)

Sula bassana
Phalacrocorax aristotelis
Ardea cinerea
Anas platyrhynchos
Stercorarius skua
Larus argentatus (cachinnans)/fuscus
Uria aalge
Columba livia/oenas

TRANSICIÓN (C^{14}: 6.820 +/- 140 - 5.440 +/- 120 a.C.)
Sula bassana
Calonectris diomedea
Alectoris rufa
Coturnix coturnix
Columba livia/oenas
Hirundo rustica

NEOLÍTICO (C^{14}: 5.440 +/- 120 - 3.000 a.C.)
Buteo buteo
Alca torda
Columba livia/oenas

TRANSICIÓN (C^{14}: 3.000 - 2.800 a.C.)
Sula bassana
Alectoris rufa
Corvus corax

CALCOLÍTICO (C^{14}: 2.800 - 1.800 a.C.)
Sula bassana
Phalacrocorax aristotelis
Phalacrocorax carbo
Haliaetus albicilla
Alectoris rufa
Pinguinus impennis
Columba livia/oenas
Columba palumbus
Cuculus canorus
Pyrrhocorax/Corvus

POSTCALCOLÍTICO (C^{14}:> 1.800 a.C.)
Tyto alba

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos los comentarios críticos de Arturo Morales y Adolfo Aguilar.

BIBLIOGRAFÍA

Antunes, M. T. & C. Mourer-Chauviré (1992). The roman site (2nd to 5th centuries A.D.) at Quinta do Marim near Olhao (Algarve, Portugal): Vertebrate faunas. *Setubal Archaeologica* IX-X: 375-382.

Arroyo, B. *et al.* (1990). *II Censo nacional de Buitre Leonado (Gyps fulvus): Población, distribución, demografía y conservación.* ICONA (serie técnica), Madrid.

Boessneck, J. & A. von den Driesch (1980). Tierknochenfunde aus vier südpanischen höhlen. *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 7: 1-83.

Calderón, J. (1983). *La Perdiz Común, Alectoris rufa (L.). Aspectos morfológicos, taxonómicos y biológicos.* Tesis Doctoral, Universidad Complutense, Madrid.

Cramp, S. & K.E.L. Simmons (1980). *Handbook of the Birds of Europe, The Middle East and North Africa. Vol. II.* Oxford University Press, Oxford.

Castroviejo, J. (1975). *El Urogallo en España.* Monografías de la Estación Biológica de Doñana, nº 3, Madrid.

Dendaletche, C. (1988). Grands rapaces et corvides des montagnes d'Europe. *Acta Biologica Montana*, 8.

Eastham, A. (1989). Cova Negra and Gorham's Cave: Evidence of the place of birds in Musterian communites. In: Clutton-Brock, J. (ed.): *The walking larder*: 350-357. Unwin Hyman. Boston.

Erbersdobler, K. (1968). *Vergleichend morphologische untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen skeletts in Mitteleuropa vorkommendes mittelgrosser Hühnervögel.* Tesis, Munich

Feenny, P. P. *et al.* (1960). Sobre aves del sur de España con especial referencia a migración (Primavera 1959). *Ardeola* 6(1): 125-150.

Harrison, R. J. *et al.* (1987). La fauna en la economía prehistórica de Moncín. En: Harrison *et al.* (eds.): *Moncín :Poblado prehistórico de la Edad del Bronce* (I). *Noticiario Arqueológico Hispánico* 29: 90-102.

Hernández, F. (1993). Catálogo provisional de los yacimientos con aves del Cuaternario de la Península Ibérica. *Archaeofauna* 2: 231-275.

Heredia, R. (1991). Alimentación. En: Heredia, R. & B. Heredia (eds.): *El Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en los Pirineos*: 79-89. ICONA (serie técnica), Madrid.

Heredia, R. (1991). Distribución y status poblacional en España. En: Heredia, R. & B. Heredia (eds.): *El Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en los Pirineos*: 15-25. ICONA (serie técnica), Madrid.

Hiraldo, F. *et al.* (1979). *El Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus).* ICONA monografias nº 22, Madrid.

González, M. (1958). Capturas de *Alectoris barbara* en Cádiz. *Ardeola* 4: 193.

Janossy, D. (1977). Subfossil bird remains from the Kermanshan valley sites. In: Bökönyi, S. (ed.): *The Animal remains from four sites in the Kermanshan valley, Iran: Asiab, Sarab, Densavar and Siahbid*: 119-132. B.A.R. (International Series) 34. Oxford.

Kraft, E. (1972). *Vergleichend morphologische untersuchungen an einzelknochen nord-und mitteleuropäischer kleinerer hühnervögel.* Tesis doctoral, Munich.

Molero, G. *et al.* (1992). Estudio final de la fauna de "La Coronilla" (Chera, Guadalajara) (excepto Campaña 1986). En: Cerdeño, Mª L. & R. García (eds.): *El Castro de la Coronilla*: 125-130. Excavaciones Arqueológicas en España 163. Ministerio de Cultura, Madrid.

Nisbet, I.C.T. (1960). Observaciones de Perdiz Moruna en la Provincia de Cádiz. *Ardeola* 6: 382.

Peters, J. & A. von den Driesch (1990). Archäozoologische Untersuchung der Tierreste aus der kupferzeitlichen Siedlung von Los Millares (Prov. Almería). *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 12: 51-109.

Riquelme, J.A. (en prensa). La fauna de época califal procedente de la Catedral de Granada.

Riquelme, J.A. (1991). Estudio faunístico del yacimiento medieval de "El Maraute" (Torrenueva, Motril, Granada), *Boletín de Arqueología Medieval* 5: 93-111.

Riquelme, J.A. (1993). Estudio faunístico del yacimiento medieval de Plaza España, Motril (Granada). *Arqueología Medieval* 2: 243-260.

Ruíz Bustos, A. (1992). Estudio de la Fauna. En: Navarrete, Mª S. *et al.* (eds.): *La Cueva del Coquino (Loja, Granada)*: 217-230. Monografía del S.I.P.P., Loja.

Sánchez, B. & E. Cerdeño (1992). Apéndice 2. La fauna del yacimiento de la Coronilla (Molina de Aragón, Guadalajara). Campaña 1986. En: Cerdeño, Mª L. & R. García, R. (eds.): *El Castro de la Coronilla*: 133-136. Excavaciones Arqueológicas en España 163. Ministerio de Cultura, Madrid.

Sibley, C.G. & B.L. Monroe (1990). *Distribution and Taxonomy of Birds of the World.* Yale University Press, New Haven & London.

Thesing, R. (1977). *Die Grössenentwicklung des Haushuhns in vor- und frühgeschichtlicher Zeit.* Tesis Doctoral, Munich.

Trigo de Yarto, E. (1960). Notas sobre capturas de aves raras o interesantes. *Ardeola* 6(2): 367-369.

Voous, K. H. (1977). List of Recent Holarctic Bird Species. *Ibis* suppl., London.

TRABAJOS PRESENTADOS EN EL QUINTO SIMPOSIO DEL GRUPO DE TRABAJO DE PECES DEL I.C.A.Z. CELEBRADO DEL 5 AL 9 DE SEPTIEMBRE DE 1989 EN STORA KORNÖ (SUECIA)

PAPERS PRESENTED AT THE FIFTH MEETING OF THE I.C.A.Z. FISH REMAINS WORKING GROUP STORA KORNÖ (SWEDEN), 5 - 9 SEPTEMBER 1989

Archaeofauna 3 (1994): 93 - 97

SOME REMARKS ON THE TERM "THANATOCOENOSIS" ESPECIALLY "ANTHROPOGENIC THANATOCOENOSIS", WITH PARTICULAR REFERENCE TO FISH REMAINS

DIRK HEINRICH
Institut für Haustierkunde.
Neue Universität
Olshausenstr. 40. D-2300 Kiel

ABSTRACT: The paper discusses the nature of a series of complex and often misunderstood taphonomical terms by reviewing the criteria which helped define them. A short review is also made of the types of associations where fish remains are most likely to be found.

KEYWORDS: NOMENCLATURE, TAPHONOMY, ARCHAEOZOOLOGY, FISHES

RESUMEN: En el trabajo se lleva a cabo un repaso crítico a la compleja nomenclatura tafonómica valorando las características y razones de ser de algunos términos con vistas a diferenciarlos de otros similares. Asimismo se realiza una somera valoración del tipo de asociaciones de fauna susceptibles de proporcionar restos de peces.

PALABRAS CLAVE: NOMENCLATURA, TAFONOMIA, ARQUEOZOOLOGIA, PECES

The term "thanatocoenosis" was created by Wasmund (1926). He was one of the first who pointed out the correspondence between such death communities and biocoenoses as well as their differences. Nevertheless some confusion arose with this term and related ones. It was Böger (1970) who classified them. Recently König (1983) made some proposals concerning terminology and classification. The following description refers partly to Böger, but the classification in detail is influenced by discussions with Dr. J. Lepiksaar or is partly even taken from him. Herewith I propose to use this terminology in the future. But beyond the description of this classification I want to show what type of thanatocoenoses may contain fish remains.

At first I will return to Wasmund: According to the term "biotope" which is connected with the term "biocoenosis" he created the name "thanatotope" in relation to thanatocoenosis. In his opinion thanatotope and biotope are congruent terms if a death community is autochthonous; but that is not true: In this case thanatotope and biotope have indeed in common the same area but the additional factors or at least a part of them which lead to burial and correspondingly form a thanatocoenosis is different from those which form a biocoenosis.

The processes which lead to a death community and are responsible for its composition are taphonomic ones. General taphonomic processes are termed "biostratonomy" and "diagenesis" (Müller, 1957). Biostratonomy describes the fate of an organism from its death to the definite inclusion of the carcass or parts of it in a substratum. It is influenced by several factors: endogenous ones are, for instance, the size of the organism as well as the stability and the shape of its bones; examples for exogenous factors are sorting by streaming water and utilization of animals by man. Diagenesis describes the multiple processes which influence a sediment during the time of deposition, that means also the embedded organisms or remains of organisms. In the case of subfossil

remains such processes which lead to modification or decomposition are mainly chemical ones. Here endogenous factors are, for instance, the chemical composition of the embedded material and its stability, exogenous ones are the mode of embedding, the character of the substratum, the degree of ventilation, and the humidity.

These taphonomic processes - how varied they may be in detail - are always responsible for the formation of a thanatocoenosis, but in the case of those which are influenced by man - or in a different way by predators - another process precedes the above mentioned ones. I name it "primary selection", which means the selection of species for nourishment or other purposes.

If such selection is partly based on trade, then the resulting death community can lose its zoogeographical limitation which is normally given by the surrounding biocoenoses, whose components are partly integrated into this death community. Thus, a loss of zoogeographical limitation can only be caused by man.

A thanatocoenosis can also lose its normally clear association to a certain faunal historic phase by late intrusives like burrowing micromammals. Another possibility is disturbance of the stratification of a site by such animals or man (Gautier, 1987).

The fourth taphonomic level following after diagenesis is the "secondary selection". It contains all those influences on a death community which are caused by the excavator and the archaeozoologist. But these influences are not responsible for the formation of the death community.

Thanatocoenosis must be divided in autochthonous and allochthonous ones and accordingly they are specified (Figure 1):

- An autochthonous one is named "necrocoenosis", that means a community of dead organisms or parts of them which are embedded there, where these organisms had lived before.

- An allochthonous one should normally be named "taphocoenosis", that means tomb community; the elements of a taphocoenosis are carcasses or parts of them which are transported by anorganic agents (e.g. water) or by animals from the death-place to the burial-place.

- An "ichnocoenosis", that means traces of animals, can be autochthonous - a foot print for instance - or allochthonous like gnawing-marks on a bone.

- A special allochthonous thanatocoenosis is the "anthropogenic thanatocoenosis". It is for example influenced by primary selection unlike most other types of thanatocoenoses. Beyond that this term takes special biostratonomic features into account which are connected only with man. These are based on specific sorting mechanisms according to the utilization of an animal or the trade with animal-parts. The result can be, for instance, an overrepresentation of special skeletal elements or parts of elements in the case of workshop refuse, a special composition of a bone assemblage in the case of remains of kitchen garbage, or the whole skeleton is preserved in the case of sacrifices and so forth.

An anthropogenic thanatocoenosis is formed by man only and an ichnocoenosis is also biogenic in any case, whereas a necrocoenosis as well as a taphocoenosis can be either biogenic or abiogenic (Figure 1).

It must also be mentioned that a taphocoenosis - and in most cases also an anthropogenic thanatocoenosis - develops gradually, while a necrocoenosis is normally caused by a catastrophe, in other words, a sudden event. Furthermore it must be considered whether a death community is monospecific or polyspecific (Lepiksaar, pers. comm.).

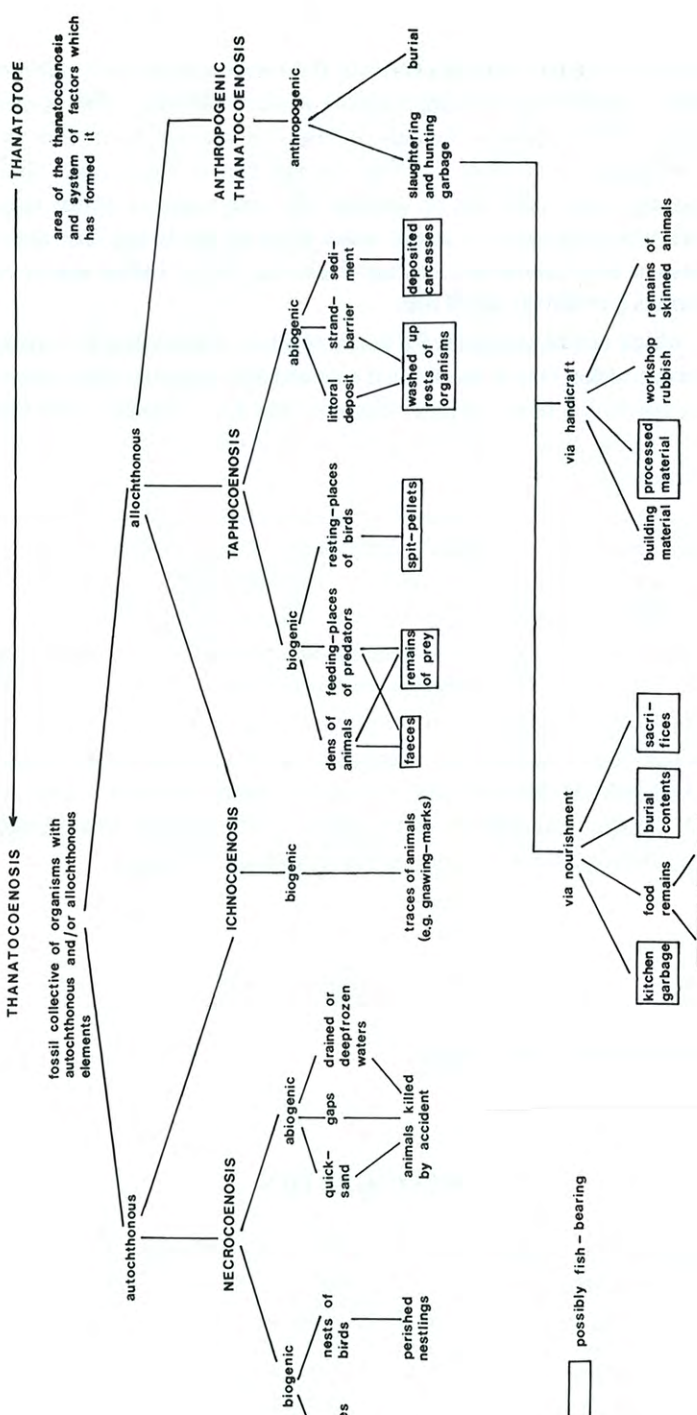


FIGURE 1. Structures of a thanatocoenosis with reference to Böger (1970) and Lepiksaar (pers. comm.).

If one considers the agents which can form the various types of thanatocoenoses one will notice that fish remains are missing or nearly missing in necrocoenoses. That is due to their habitat: They are waterliving and mostly pelagic animals. A dead fish will sink to the bottom thus leaving the three-dimensional environment he lived in. But beyond that in most cases the carcass will be transported far away by water drift before sinking. The only case in which fishes are part of a necrocoenosis occurs when one takes a whole water body as the living area and thus regards the remains of dead fishes as autochthonous elements (Heinrich, 1981). I think that is correct only if the water body in question is a relatively small one.

Such a case, which can be considered a necrocoenosis, is described by Lepiksaar (1967) with regard to the Skedemosse-lake. Due to the limited size and age of tench (*Tinca tinca*) identified there he comes to the conclusion that in the shallow lake now and then a climatic catastrophe occurred, so that, perhaps, during severe winters the lake was deep frozen and the fishes died of suffocation (Figure 1; see also Liljegren, 1982).

In nearly all taphocoenoses, in biogenic as well as abiogenic ones, one can normally expect fish remains (Figure 1; marked by rectangles). They can be constituents of owl-pellets and of remains of preys in case of biogenic thanatocoenoses (e.g. Lepiksaar 1983) as well as components of a sediment or a littoral deposit in case of abiogenic ones (e.g. Lepiksaar 1979).

In anthropogenic thanatocoenoses fish remains are expected mainly in the rubric "slaughtering and hunting garbage" (Figure 1) in connection with nourishment like kitchen garbage, remains of sacrifices (e.g. Teichert, 1974), stomach contents (e.g. Jonsson, 1986) and so forth.

Fish remains can only sometimes be connected with handicraft such as figurines worked out of the cleithrum of haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) which are known from Icelandic local art (Kristjansson, 1985). Another example which I found in a folk museum in Schleswig-Holstein is an ensemble of fishbones, mainly of cod (*Gadus morhua*), forming a bouquet.

ACKNOWLEDGEMENTS

The text was corrected by Chr. Freitag.

BIBLIOGRAPHY

Böger, H. (1970). Bildung und Gebrauch von Begriffen in der Paläoökologie. *Lethaia* 3: 243-269.

Gautier, A. (1987). Taphonomic groups: How and Why? *Archaeozoologia* 1 (2): 47-51.

Heinrich, D. (1981). Beiträge zur Geschichte der Fischfauna in Schleswig-Holstein: Allerödzeitliche Fischreste von Klein Nordende, Kreis Pinneberg. *Zoologischer Anzeiger* 207: 181-200.

Jonsson, L. (1986). Fish bones in late mesolithic human graves at Skateholm, Scania, South Sweden. In: Brinkhuizen, D.C. & A.T. Clason (eds.): *Fish and Archaeology. Studies in osteometry, taphonomy, seasonality and fishing methods*: 62-79. B.A.R. (International Series) 294. Oxford.

König, D. (1983). Diatomeen des frühneolithischen Fundplatzes Siggeneben-Süd. In: Meurers-Balke, J. (ed.): *Siggeneben-Süd. Ein Fundplatz der frühen Trichterbecherkultur an der holsteinischen Ostseeküste.* Offa-Bücher 50: 124-136. Neumünster.

Kristjansson, L. (1985). *Islenzkir sjávarhættir* Vol. 4. Reykjavík.

Lepiksaar, J. (1967). The Bones of Birds, Amphibia and Fishes found at Skedemosse. In: Hagberg, U.E. (ed.): *The Archaeology of Skedemosse I*: 109-128. Stockholm.

Lepiksaar, J. (1979). Über die mesolithische Fauna Südschwedens. In: Kubasiewicz, M. (ed.): *Archaeozoology I*: 340-346. Szczecin.

Lepiksaar, J. (1983). Die Vögel und die Fische. In: Stampfli, H.R. (ed.): *Rislisberghöhle*. Bern.

Liljegren, R. (1982). *Paleoekologi och strandförskjutning i en Littorinavik vid Spjälkö i mellersta Blekinge*. Thesis Lund.

Müller, A.H. (1957). *Lehrbuch der Paläozoologie*. Vol. 1. Allgemeine Grundlagen. Jena.

Teichert, M. (1974). *Tierreste aus dem germanischen Opfermoor bei Oberdorla*. Weimar.

Wasmund, E. (1926). Biocoenose und Thanatocoenose. Biosoziologische Studie über Lebensgemeinschaften und Totengesellschaften. *Archiv für Hydrobiologie* 17: 1-116.

Archaeofauna 3 (1994): 99 - 107

PATTERNS OF PREHISTORIC FISHING IN THE WEST INDIES

ELIZABETH S. WING
Florida Museum of Natural History
Gainesville FL 32611 U.S.A.

ABSTRACT: The fish faunal assemblages from a series of prehistoric caribbean sites are compared in order to see wether or not different strategies existed in order to crop the resource. The analysis evidences that reef fishes, in particular parrotfishes (Scaridae) and groupers (Serranidae), were indeed an important but by no means the only fishing resource exploited since, in some samples, reef species are less important than some locally abundant species. Clearly, the prehistoric fishermen were competent, using a variety of fishing techniques, in order to optimize their cropping efforts.

KEYWORDS: FISH, WEST INDIES, PREHISTORY, FISHING

RESUMEN: Se comparan las ictiocenosis de una serie de yacimientos caribeños a fin de evidenciar la existencia de diferentes estrategias pesqueras en diferentes zonas. El análisis demuestra que los peces recifales, en especial las viejas (Scaridae) y meros (Serranidae), son un recurso importante aunque no el único dado que, en algunos casos, estas especies se sitúan por debajo de otras localmente importantes. Claramente, el pescador caribeño era un profesional competente que utilizaba una gama de estrategias en diferentes situaciones a fín de optimizar su esfuerzo recolector.

PALABRAS CLAVE: PECES, CARIBE, PREHISTORIA, PESCA

INTRODUCTION

The fish faunal assemblages from prehistoric West Indian sites all contain reef species and among these species the parrotfishes (Scaridae) are the most abundant. The first impression is of a fishing economy centered on the exploitation of the coral reef ecosystem. However, with a closer look at these fish assemblages, a number of different patterns of exploitation emerge. The implications of these differences to a reconstruction of prehistoric West Indian fishing practices are important in revealing the adaptability of the early colonists to this island archipelago.

The faunal samples are all associated with people who produced ceramics and occupied the Islands of the Caribbean from the time of Christ to the era of Spanish exploration (Rouse, 1989). These prehistoric colonists migrated from northeastern South America. In so doing, they had to adapt hunting, fishing, and gathering practices from one of hunting an abundant mainland fauna and fishing in a large river delta, the Orinoco, to hunting on islands with scarce terrestrial animal resources and fishing and gathering in maritime waters. The faunal samples reveal some aspects of this adaptation required by these colonizing efforts.

MATERIALS

The faunal samples come from 24 sites in the Caribbean ranging from sites on the large islands such as Jamaica to small ones such as Samana Cay and from the northern Bahaman Island of San Salvador to the southern Lesser Antillian Island of Barbados (Figure 1 and Table 1). The samples varied in size from only 71 fish bones to as many as 6956 with an average sample size of 1311 fish bones. The recovery technique employed in securing the samples also differed and this may be the greatest cause of bias among the samples.

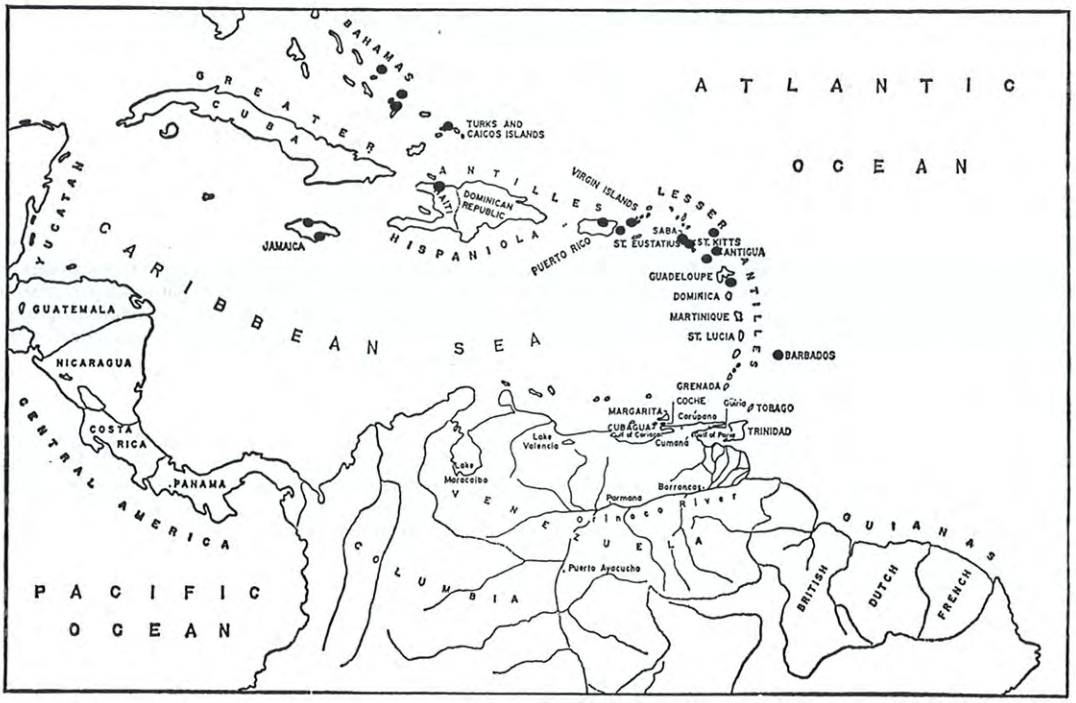


FIGURE 1. Map of the West Indies with site locations marked with a dot.

The samples from the sites of Palmetto Grove, White Marl, Bengal, Rio Nuevo, Mill Reef, Taliserond, and Sugar Factory were all excavated during a time before we realized the importance of using fine gauge screens to sieve faunal samples. Undoubtedly, remains of smaller organisms are missing or under-represented in these coarsely sieved samples. They are included here because the patterns of reef fish exploitation, particularly the parrotfishes (Scaridae), surgeonfishes (Acanthuridae), and grouper (Serranidae), are of primary concern in this analysis. Adult individuals in these three groups are medium sized to large and their remains are recovered by all sieving strategies. The remains of juveniles of these three groups and species such as flyingfishes (Exocetidae), herrings (Clupeidae) and other small inshore species would only be recovered by fine gauge screen sieving strategies.

METHODS

Only the fish component of the faunal samples is considered here. This is not to ignore the importance of the terrestrial vertebrate and the invertebrate fauna in the prehistoric economies but rather to concentrate on the fishing aspect of the economy.

A search for patterns in the fish faunal assemblage began by a comparison of the three most abundantly represented fishes, based on numbers of identified specimens and minimum numbers of individuals, in the West Indian faunal samples. Parrotfishes (Scaridae) are the most abundantly

represented in thirteen of the twenty-four samples. Grouper (Serranidae) are either of primary or secondary importance in eleven of the twenty-four samples. Surgeonfishes (Acanthuridae) are among the three most important fishes in six sites. Nine sites lack one or another of these species and are eliminated from this particular analysis.

ISLAND	SITE NAME	EXCAVATOR	REFERENCE
BAHAMAS			
San Salvador	Palmetto Grove	C. Hoffman	Wing 1969
San Salvador	Long Bay	C. Hoffman	incomplete
Samana Cay	SM 2	N. Hoffman	Wing ms.
Samana Cay	SM 7	C. Hoffman	Wing ms.
Crooked Island	CK 8 and CK 14	W. Keegan	Wing ms.
Pine Cay	PI 1	W. Keegan	Keegan 1986
Middle Caicos	MC 6 and MC 12	S. Sullivan	Wing & Scudder 1983
GREATER ANTILLES			
Jamaica	White Marl	R. Vanderwal	Wing 1972
Jamaica	Rio Nuevo & Bengal	F. Osbourne	Wing 1972
Haiti	En Bas Saline	K. Deagan	incomplete
Puerto Rico	Maisabel	P. Siegal	de France 1988
Puerto Rico	El Bronce	L. Robinson	Reitz 1984
Vieques Island	Sorce	L. Chanlatte	Narganes 1982
VIRGIN ISLANDS			
St. Thomas	Krum Bay	E. Lundberg	Reitz 1982
LESSER ANTILLES			
St. Eustatius	Golden Rock	A. Versteeg	van der Klift 1985
St. Kitts	Sugar Factory	C. Goodwin	Wing & Scudder 1980
Barbuda	Indiantown Tr.	D. Watters	Watters *et al.* 1984
Montserrat	Trant's	D. Watters	Steadman *et al.* 1984
Antigua	Mill Reef	C. Hoffman	Wing *et al.* 1968
Marie Galante	Taliseronde	D. Emond	incomplete
Barbados	Silver Sands	P. Drewett	incomplete

TABLE 1. List of sites examined for this review of fishing patterns.

Observed patterns are illustrated by the use of log difference diagrams (Figures 2-5 and Table 2). The fish fauna from the site of Indiantown identified by Elizabeth Reitz (Watters *et al.*, 1984) was used as a sample against which to compare all other samples. This choice was an arbitrary decision and undoubtedly other patterns would be revealed if other groups of fishes and other samples were used.

GROUP	SITE NAME	TOTAL NISP	TOTAL MNI	1st TAXON	1st NISP	1st MNI	2nd TAXON	2nd NISP	2nd MNI	3rd TAXON	3rd NISP	3rd MNI
0	Indiantown	2350	122	Scaridae	370	51	*Acanthurus*	98	43	Serranidae	49	8
1	Mill Reef	-	1294	Scaridae	-	574	*Acanthurus*	-	255	*Epinephelus*	-	62
1	Samana Cay 2	509	80	Scaridae	455	49	*Acanthurus*	23	11	Serranidae	11	7
1	MC 12	1148	120	Scaridae	365	70	*Albula*	21	10	*Haemulon*	22	7
1	Palmetto Grove	3118	563	Scaridae	2433	347	Balistidae	70	53	Serranidae	314	50
2	EBS 6752	647	77	Scaridae	199	20	*Haemulon*	139	8	Serranidae	76	6
2	CK 14	1056	177	Scaridae	437	65	Serranidae	210	27	*Acanthurus*	222	19
2	CK 8	71	14	Scaridae	28	3	Serranidae	8	3	*Acanthurus*	8	2
2	Sugar Factory	-	199	Scombridae	-	84	Serranidae	-	52	Scaridae	-	14
2	Rio Nuevo	-	458	Serranidae	-	94	Scaridae	165	21	*Thunnus*	-	50
2	Golden Rock	4306	419	*Trachurus*	1519	187	Serranidae	929	65	*Caranx*	105	34
3	Silver Sands	1230	91	*Acanthurus*	233	28	Scaridae	165	21	*Hirundichthys*	124	3
3	MC 6	6956	114	*Albula*	2201	37	*Lutjanus*	198	12	*Haemulon*	167	10
3	Maisabel	916	62	Carangidae	-	5	Clupeidae	-	4	Balistidae	-	3
3	White Marl	-	246	*Centropomus*	-	40	shark	-	33	*Mugil*	-	22
3	Pine Cay	1096	94	Scaridae	86	23	*Lutjanus*	158	19	*Haemulon*	53	10
4	El Bronce	114	64	Eleotridae	63	23	Scaridae	7	6	*Lutjanus*	5	4
4	Taliseronde	281	35	Scaridae	173	16	*Balistes*	28	5	Serranidae	30	3
4	Samana Cay 7	287	25	Scaridae	77	13	Scombridae	198	4	Clupeidae	4	2
4	Long Bay	399	-	Scaridae	358	-	Serranidae	26	-	Labridae	7	-
4	Krum bay	648	123	Scaridae	422	66	Serranidae	56	16	Lutjanidae	60	15
4	Trant's	282	17	Serranidae	40	7	*Lutjanus*	5	3	*Euthynnus*	7	1
4	Bengal	-	98	Serranidae	-	36	*Lutjanus*	-	10	*Haemulon*	-	10
4	Sorce	439	207	Serranidae	277	67	*Lutjanus*	72	36	Labridae	57	28

TABLE 2. Caribbean fish faunal samples. The three most important fish groups. Number of identified specimens (NISP) and minimum number of individuals per taxonomic unit (species, genus or family, and for shark in general).

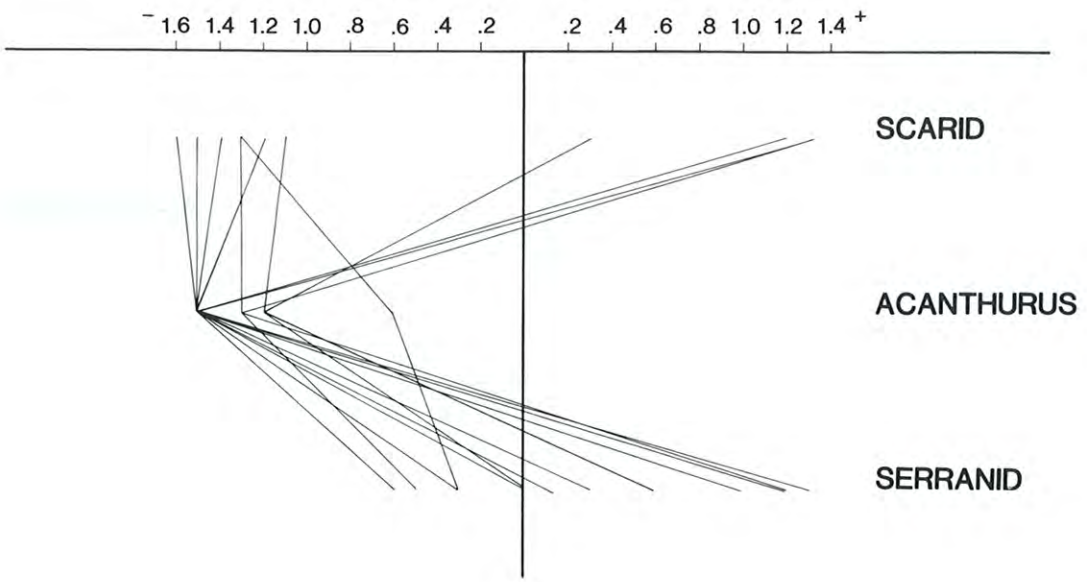


FIGURE 2. Log difference diagram of the relative abundance of parrotfishes, surgeonfishes, and grouper in the fish faunal samples from all of the sites.

RESULTS

Three clear patterns of fish exploitation emerge in respect to the relative abundances of these three fish groups. They are: 1) samples with a predominance of parrotfishes (Figure 3); 2) samples with a predominance of groupers (Figure 4); 3) samples in which reef fishes are secondary in importance to locally abundant species (Figure 5).

Those sites with a predominance of parrotfishes have a majority of reef fishes in their faunas (Figure 3). At Mill Reef on Antigua the three reef fishes used in this analysis constitute 69 percent of the fish fauna (Wing *et al.*, 1968), at Palmetto Grove on San Salvador they constitute 77 percent (Wing, 1969), at Samana Cay 2 they constitute 84 percent (Wing ms.), and at MC-12 on Middle Caicos they constitute 66 percent (Wing & Scudder, 1983) all based on minimum numbers of individuals. In addition to the three reef fishes chosen as a basis of analysis, such typical reef fishes as wrasses (Labridae), triggerfishes (Balistidae), and squirrelfishes (Holocentridae) are represented. It should be remembered that two of these samples, Mill Reef and Palmetto Grove, were coarsely sieved and it is conceivable that some small sized but key species were lost.

In the samples where groupers predominate some species other than reef species are also abundant (Figure 4). At the Sugar Factory Site on St. Kitts and Rio Nuevo on the north coast of Jamaica tuna fish are abundantly represented in addition to the grouper (Wing & Scudder, 1980). At Golden Rock on St. Eustatius the small schooling bumper (*Trachurus lathami*) are abundantly represented in addition to the predominant groupers (van der Klift, 1985).

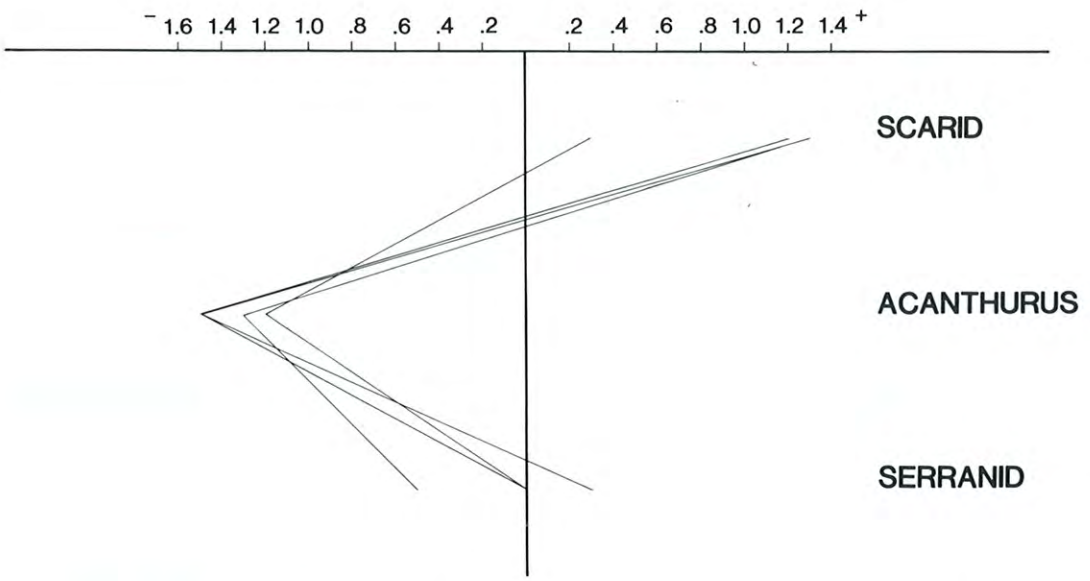


FIGURE 3. Log difference diagram of the relative abundance of parrotfishes, surgeonfishes, and grouper in the fish faunal samples from those sites in which parrotfishes predominate.

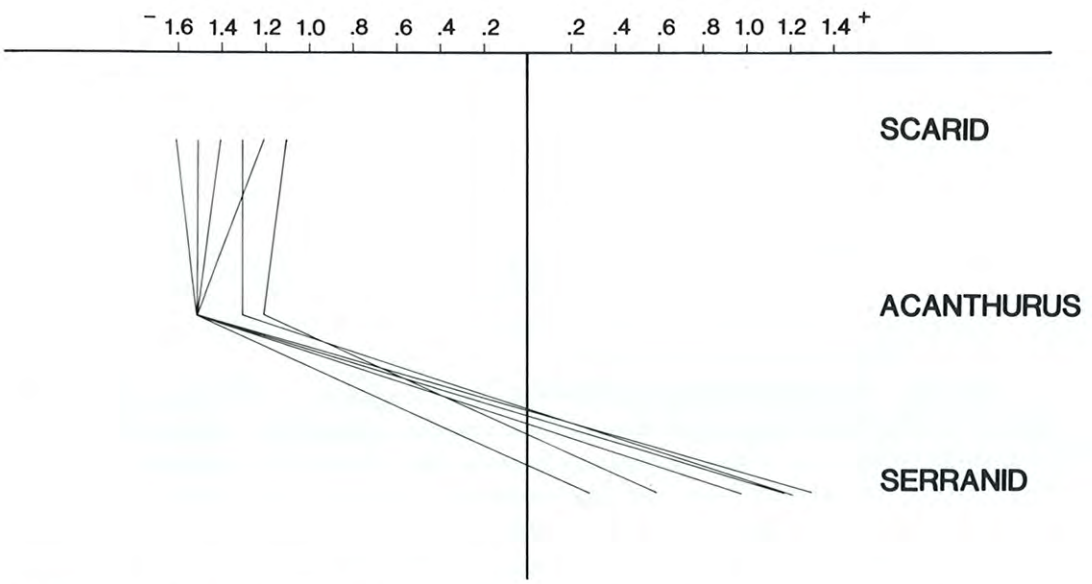


FIGURE 4. Log difference diagram of the relative abundance of parrotfishes, surgeonfishes, and grouper in the fish faunal samples from those sites in which grouper predominate.

In those sites where reef fishes are present but are of secondary importance, a variety of local fishes predominate in the samples (Figure 5). For example, at MC-6 on the southern coast of Middle Caicos bonefish (*Albula vulpes*) are most abundant (Wing & Scudder, 1983), at White Marl near Kingston, Jamaica snook (*Centropomus* sp.) are most abundant, and Maisabel on the north coast of Puerto Rico jack (Carangidae) and herring (Clupeidae) are most abundant (de France, 1988).

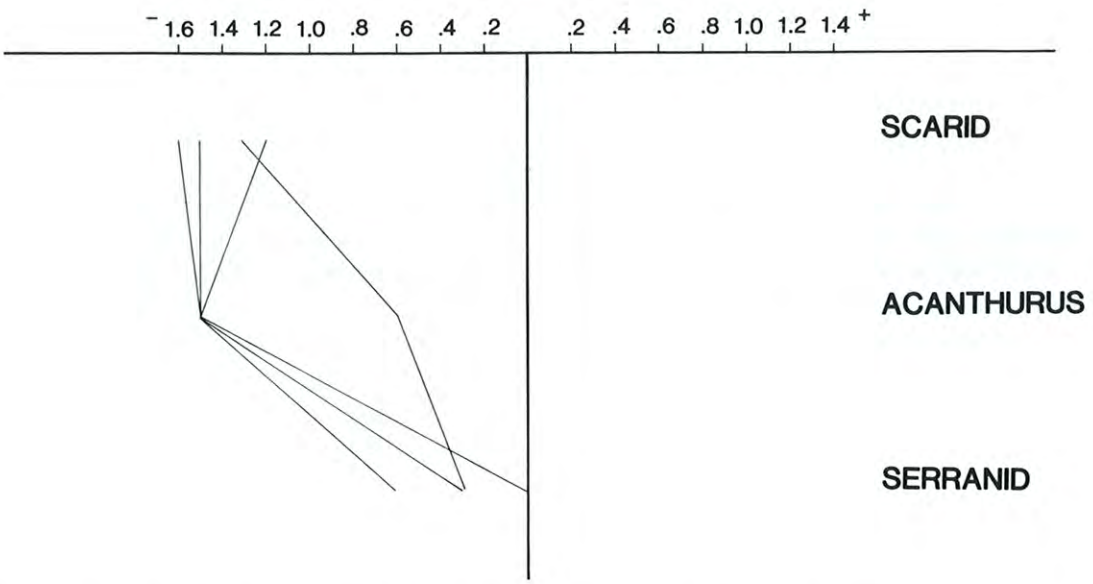


FIGURE 5. Log difference diagram of the relative abundance of parrotfishes, surgeonfishes, and grouper in the fish faunal samples from those sites in which reef fishes are of secondary importance.

CONCLUSIONS

Clearly, reef fishes were a vital resource to the early West Indian fisherman. Many of these species would have been most effectively caught with traps as they are today. Traps regulate the size of the individuals caught by excluding fishes too large to enter the trap and allowing the smallest fishes to escape through the holes in the fabric of the trap. Uniformity in the sizes of the individuals of many represented reef species would further support the hypothesized use of traps. This can only be validly tested in samples that have been recovered with the use of fine gauge sieves. Some reef species, such as the groupers, can also be caught with a hook and line. In this case the size of the fish caught would be somewhat regulated by the size of the hook. Finally, reef species may be caught with spears. Speared fishes would probably vary most in size. A study of the estimated sizes of fishes represented in the faunal samples is now underway.

The faunal samples in which grouper predominate also include other important species. In two of these sites, the Sugar Factory Pier site in St. Kitts and the Rio Nuevo site on the northern coast of Jamaica, the key species group accompanying a grouper dominant reef assemblage is tuna fishes (Scombridae, tribe Tunnini). The tunas are seasonally abundant close to shore in St. Kitts. It is possible that these two fishes, the grouper and the tuna, were caught with hook and line and the only difference in the fishing strategy being whether the hook was weighted to catch the grouper in the deep rocky reef or not wieghted to catch the pelagic tunas swimming in the upper water layers.

The Golden Rock site, St. Eustatius, has faunal sample in which grouper predominates and scad (*Trachurus lathami*) is an important complement to the assemblage. Scad are small schooling fishes that are caught in nets close to shore by St. Eustatians today.

The third pattern of fish exploitation is one in which reef fishes are less important than some locally abundant species. Two examples are of particular interest because they provide a time depth to a specialized fishing strategy that continues with great economic importance to the present day. They are the apparent importance of bonefish fishing (*Albula vulpes*) represented at MC 6 located on the southern coast of Middle Caicos and flyingfish (*Hirundichthys affinis*) and tuna (Scombridae) at Silver Sands in Barbados. Today bonefish are caught with hook and line by the sportsfisherman. Bonefish come up into the shallow water to feed and, when the water receeds, they could be entrapped with nets or wiers in the shallow tidal channels. The flyingfish are present in Barbadian waters between December and July. Today, they are caught with gillnets at a distance of at least three miles and up to ten miles from shore. Tuna feed on flyingfishes and could be caught at the same time.

The main conclusions to be drawn from these varied patterns of fish exploitation are that reef fishes were, indeed, important and in many cases a primary resouce but they were by no means the only resource exploited. The prehistoric fisherman of the Caribbean was clearly competent, used a variety of fishing techniques, and exploited regionally or locally abundant resources.

ACKNOWLEDGEMENTS

I am most grateful to all of the archaeologists who have entrusted faunal samples from their excavations to me for study. The careful and exacting work of Sylvia Scudder and Elizabeth Reitz deserves special mention. I am most thankful to them and to a number of other colleagues for information and ideas.

BIBLIOGRAPHY

de France, S.D. (1988). *Zooarchaeological Investigations of Subsistence Strategies at the Maisabel Site, Puerto Rico*. Masters thesis, University of Florida, Gainesville.

Keegan, W.F. (1986). The ecology of Lucayan Arawak fishing practices. *American Antiquity* 51(4): 816-825.

Klift, H. van der (1985). Animal and plant remains from the Golden Rock site on St. Eustatius. *Archaeological Investigations on St. Eustatius (Netherlands Antilles) Interim Report*: 12-23. R. U. Archeologisch Centrum Leiden, Netherlands.

Narganes S. & M. Yvonne (1982). *Vertebrate Faunal Remains from Sorcé, Vieques, Puerto Rico*. Masters thesis, University of Georgia, Athens.

Reitz, E. J. (1982). *Vertebrate faunal from Krum Bay, St. Thomas, Virgin Islands*. Master thesis. Zooarchaeology Laboratory, University of Georgia, Athens.

Reitz, E.J. (1984). *Zooarchaeological material from El Bronce, Puerto Rico*. Master thesis. Zooarchaeology Laboratory, University of Georgia, Athens.

Rouse, I. (1989). Peopling and repeopling of the West Indies. In: Woods, C.A. (ed.): *Biogeography of the West Indies*. Sandhill Crane Press, Gainesville.

Steadman, D.W.; D.R. Watters; E.J. Reitz & G.K. Pregill (1984). Vertebrates from archaeological sites on Montserrat, West Indies. *Annals of Carnegie Museum* 53(1): 1-29.

Watters, D.R.; E.J. Reitz; D.W. Steadman & G.K. Pregill (1984). Vertebrates from archaeological sites on Barbuda, West Indies. *Annals of Carnegie Museum* 53(13): 383-412.

Wing, E.S. (1969). Vertebrate remains excavated from San Salvador Island, Bahamas. *Caribbean Journal of Science* 9(1-2): 25-29.

Wing, E.S. (1972). *The White Marl Site in Jamaica: identification and interpretation of faunal remains*. Anthropology Department University of Wisconsin Milwaukee mimeograph pp. 18-35.

Wing, E.S. (1987). *The versatile Lucayans*. Paper presented at symposium Bahamas 1492: Its People and Environment, November 16-17, 1987.

Wing, E.S.; C.E. Ray & C.A. Hoffman Jr. (1968). Vertebrate remains from Indian sites on Antigua, West Indies. *Caribbean Journal of Science* 8(3-4): 123-129.

Wing, S. & S.J. Scudder (1980). Use of Animals by the prehistoric inhabitants on St. Kitts, West Indies. In: Proceedings of the 8th International Congress for the Study of Pre-Columbian Cultures of the Lesser Antilles. *Arizona State University Anthropological Research Papers* 22: 237-245.

Wing, S. & S.J. Scudder (1983). Animal exploitation by prehistoric people living on the tropical marine edge. In: Clutton-Brock, J. & C. Grigson (eds.): *Animals and Archaeology: Vol. 2, Shell Middens, Fishes and Birds*: 197-210. B.A.R. (International Series) 183. Oxford.

Archaeofauna 3 (1994): 109 - 113

THE IMPORTANCE OF FISHING IN THE ECONOMY OF THE FUCINO BASIN (ITALY) FROM UPPER PALAEOLITHIC TO NEOLITHIC TIMES

BARBARA WILKENS
Dipartimento di Scienze Archeologiche
Via Galvani 1. 56100 Pisa. Italy

ABSTRACT: The paper reviews fish remains retrieved in paleolithic, mesolithic and neolithic sites from the Fucino basin. A general scarcity of fishes in many samples as well as an almost total dominance of trouts seems to have been caused by both natural (hydrological history of the area since the Pliocene) and anthropic (fishing techniques) agents. Fishing also exhibited seasonal peaks which one can relate to the nature of the occupations detected in the area.

KEYWORDS: FISHES, PALEOLITHIC, MESOLITHIC, NEOLITHIC, ITALY, SEASONALITY, ECOLOGY

RESUMEN: El trabajo lleva a cabo un repaso a los restos de peces recuperados en yacimientos de la cuenca del Fucino desde tiempos paleolíticos hasta el Neolítico. La escasez general de peces en casi todas las muestras y la casi absoluta dominancia en las mismas de truchas parece tener causas tanto naturales (hidrografía de la zona desde el Plioceno) como culturales (tipo de artes pesqueras utilizadas). La actividad pesquera, además, presentaba una marcada estacionalidad que podemos atribuir a los tipos de ocupaciones detectadas.

PALABRAS CLAVE: PECES, PALEOLITICO, MESOLITICO, NEOLITICO, ITALIA, ESTACIONALIDAD, ECOLOGIA

The Fucino lake was situated in Abruzzo and reached its maximum dimensions during the Pliocene period. Throughout this period it still discharged into the Salto river through the Cesolino hills (717 m above sea level). Later on, at an undefined moment, when the waters diminished probably after seismic events, it became a closed basin fed by several streams. The waters disappeared through evaporation and through underground sink holes.

During the last century the lake measured 155 km^2, but the remains of prehistoric villages in the plains exposed after drying-out periods indicate that at certain moments the lake covered a smaller area. Because of the lack of an emissary, the lake was subjected to dangerous changes in level and during historic times it even increased so much that it reached over the top of the Cesolino hills and flowed into the Salto river.

During Ancient Roman times there were several projects for reclamation and, under Claudius's reign, an artificial emissary was dug to pass under Mount Salviano and flow into the Liri river. The emissary was completed in the year 52 A.D. Other work was performed under Hadrian's government, but thereafter maintenance was neglected and the tunnel became filled with debris making it useless. The lake was then dried out by Prince Alessandro Torlonia in 1875.

About 18,000 years ago the level of the waters was already considerably reduced and the caves which appeared in the rocky slopes surrounding the lake became inhabited, like the Tronci cave and the Maurizio shelter which gravel closed about 14,000 years ago, around which time a layer of volcanic ashes formed in the other caves but is not to be seen in these older ones (Radmilli, 1977).

The remains of fish belonging to this first phase are rare to find. In fact, there are none to be seen in the Tronci cave deposits and only one fragment has been found in the Maurizio shelter. Another fragment has been discovered in the Ciccio Felice cave.

The economy of these caves was based on hunting large mammals, in particular deer and equine species, though the variety of game hunted appears to have been fairly vast and included cold climate animals like marmots and ibexes.

In the Upper Palaeolithic levels of the La Punta cave the fish remains are numerous but it is in the Ortucchio cave (Cremonesi, 1968) that there is evidence of fishing being important in the economy of these populations. There is evidence, in fact, that 13,000 years ago large mammals remains began diminishing while those of small game and fish increased. This is indicative of some critical event occurring to large fauna species, probably due to climatic factors.

Fishing, known before this period though very little practised, became very important and even, in some cases, fundamental.

In the Upper Palaeolithic levels of the Maritza cave fish remains are very abundant and, along with small mammal and fowl hunting, fishing becomes the main resource of the economy during the third Bertonian phase (Grifoni & Radmilli, 1964). Immediately after this period fishing in the Maritza cave becomes once again of secondary importance whereas remains of small mammals continue to be numerous; in the Mesolithic level of the Continenza cave, however, fish remains are again to be seen in quantity. These levels may be dated at around 10,000 years ago and studies on faunal remains clearly evidence a further reduction in certain species like ibexes, marmots and aurochs (Wilkens, 1987).

Fishing finally loses its importance during the Neolithic period when it becomes a marginal activity.

In the Neolithic impressed-ware level of the Continenza cave, 785 fish remains were recognizable compared with the 9,368 found in only four squares of the Mesolithic level in the same cave. This situation is even more evident in the St. Stefano village (Neolithic impressed-ware period) near Ortucchio (Wilkens, in press) where only five fragments have been revealed. From this period on, fish remains become increasingly rare since the economy was then oriented towards other resources. At Paterno, a few fragments have been found in Neolithic pitholes with Ripoli-type pottery.

The fish remains discovered are as follows:

SITE	FRAGMENTS
Maurizio shelter (Upper Pal.)	1
Ciccio Felice cave (Upper Pal.)	1
La Punta cave (Upper Pal.)	36
Ortucchio cave (Upper Pal.)	1118
Maritza cave (Upper Pal.)	25046
Continenza cave (Mes.)	9368
Continenza cave (Neol.)	785
S.Stefano (Neol.)	5
Paterno (Neol.)	2
La Punta cave (Neol.)	3

These remains have been analysed both by direct comparison with present-day samples and, in the case of vertebrae, by radiographic comparison. The only species identified is *Salmo trutta* L., the trout.

Considering the enormous amount of remains examined, it appears that the trout was the only ichthic species in the lake at that time large enough to be considered of economical importance. At a more recent moment, not long before the reclamation which took place during last century, the situation had changed and tench *Tinca tinca*, barbel *Barbus barbus*, eel *Anguilla anguilla* and *Scardinius erythrophthalmus* inhabited the lake (Del Re, 1835; Agostinoni, 1908) and may have been either brought there by man or else they could have penetrated through the emissary which was opened up during Roman times or perhaps in those rare moments when the level of the lake overtook the Cesolino hill. The presence of eels suggests the existence of a continuous though insignificant connection with other flows of water. According to Phoebonius (Phoebonius 1678), trout brought into the lake through imissaries were rarely found (López, 1976).

The exclusive presence of trout in the period in question might be explained by the hypothesis that there had been an interruption in the discharge of water into the emissary during a still quite cold period, to the extent that access to the lake and to the streams it flowed into was barred to species which could survive in a temperate environment. Later on, the lake became unsuitable for trout because of the low levels of oxygen in its waters, caused by the rise in temperature during the summer months. Hence, the trout only survived in the imissaries.

The growth rings of vertebrae have been studied, to reveal a possible seasonal increase in fishing. In spite of the high number of damaged or unreadable vertebrae, the following percentages have been recorded:

	SPRING	SUMMER	AUTUMN	WINTER
Ortucchio cave	61.3%	10.8%	18.0%	9.9%
Maritza cave	63.8%	3.4%	6.2%	26.7%
Continenza Mes.	49.3%	0.9%	6.9%	42.9%
Continenza Neol.	61.5%	28.2%	2.6%	7.7%

This seasonal behaviour in fishing is not due to shifting of the fish populations but rather to economical causes. It is very likely that during the seasons when very little fishing was done, people performed other activities. In particular, the very low percentage of summer and autumn remains may be explained by some of the people moving to higher grounds to hunt mammals such as ibexes, chamois amd marmots.

As one may see, fishing was mainly a Springtime activity. At Ortucchio it was carried out at other seasons as well, especially in Autumn, whereas in the Maritza cave and in the Mesolithic level of the Continenza cave it was rare during Summer and in Autumn, though a fair amount was done in winter. The high percentage of Winter remains in these two caves may be due to the fact that the inhabitants during this season were blocked in the warmer regions around the lake. In the Neolithic level of the Continenza cave, on the other hand, there is a fairly high percentage of Summer remains, whereas the remains of fish who died during Autumn and Winter are scarce. It must be remembered that the cave was not occupied during this period.

It is quite likely that this essentially springtime fishing (together with hunting of water fowl) was also reflected on larger game hunting, thus allowing large wild mammals a certain time for relaxation during the reproductive periods, which generally take place towards late spring. Hence, a certain balance came about and allowed the survival of certain mammals throughout a critical climatic period.

Fishing becomes less important during the Neolithic period when the economies changed to production, with the introduction of domestic animals and agriculture. A similar type of situation, where trout fishing was extensively performed, is to be seen in the Upper Palaeolithic and Mesolithic levels of the Madonna a Praia a Mare cave (Durante, 1978). Besides trout, remains of eel (*Anguilla anguilla*) and gilthead (*Sparus aurata*) have also been found. Considering that this is a coastal cave, these trout may have been sea-trout which went upstream along the Noce river during their spawning period. The Praia a Mare trout were very large and are to be compared with the sea-trout found in Northern Europe and with those in the lake Garda (*Salmo trutta carpio*), whereas those in the Fucino basin were on the average smaller, as can be seen in the size of those found in the Mesolithic levels of the Continenza cave. A quadrate bone (Os quadratum) of considerable proportions was found only in Ortucchio. The smallness of the trouts in the Fucino may have been due to a lack or low quality of food (if other fish existed there they must have belonged to small-size species so that they escaped being fished by the procedures used for trout). It was not possible, however, to date their age at death because of their bad state of preservation and for the fact that they were encrusted, especially in the middle parts.

Continenza cave, Mesolithic period:

	MEAN	RANGE
Os linguale, width	6.22	4.2 - 11
Os articulare, width upper art.	3.82	2.8 - 5.9
Os quadratum, width upper art.	3.88	2.1 - 5.3
Os dentale, anterior length	4.60	2.1 - 8.1

At present a few subspecies of trout live in fresh water environments in Italy. The Mediterranean Sea is not suitable for this species because of its high salt content, but sometimes river trout venture far down to the sea and stay near the estuaries. Since trout reproduce during Winter, from November to December with temperatures around 5-10° C (Spillman, 1961), in the Fucino case, if we had been dealing with the anadromous form, most of the fish would have been captured in Autumn and in Winter, but in our case the majority of deaths never took place in Winter and a high percentage is only to be seen in the Mesolithic period of the Continenza cave. One is therefore led to believe that the lake was already isolated.

On the other hand, if the Tronci cave and the Maurizio shelter, which were located only slightly above the present day plain, were already inhabited 18,000 years ago, the existence of a connection with some other emissaries is rather unlikely. We are therefore dealing with a population of trout who had adapted to a lacustrine habitat following the isolation of this basin.

A less specialised type of fishing, with the presence of numerous fresh water species during this period, has been revealed in Italy through certain remains found in the Mesolithic levels of the Azzurra and Lonza caves near Trieste. Among others, remains of pike (*Esox lucius*), *Scardinius erythrophthalmus*, *Chondrostoma nasus* and tench (*Tinca tinca*) have been retrieved (Meluzzi & Wilkens, 1984a, 1984b).

While numerous objects, interpreted as weights for fish-nets, have been attributed to later periods, no such devices have been found in connection with the period in question indicating the existence of fishing activities. It is quite likely that Winter fishing was performed when the fish gathered in places which were more suitable for their reproduction. On the other hand, there are several techniques which have been used even until quite recent times in this area which leave no traces in archaeological deposits, such as fishing with bow-nets or with faggots (López, 1976). The latter technique was typical in this area and consisted in placing, during autumn, a certain number of shelter-traps made of wood poles embedded in the lake bed in circles. The space inside these circles of poles was filled to the top with faggots. Nets attached to poles were then used to capture fish who used these shelters. Cloths were sometimes stitched together and wound round the poles so that they made a sort of recipient which went from the lake bed to the surface. The faggots were then removed from the top and the fish were trapped inside, ready to be captured by various methods.

A caudal spine of *Myliobatis* sp. found in the village of St. Stefano at Ortucchio (Neolithic impressed-ware period) had no connection with fishing but rather with trading along the coastline; traces of wearing along the proximal part indicates that it might have been used as a tool.

BIBLIOGRAPHY

Agostinoni, E. (1908). *Il Fucino*. Bergamo.

Cremonesi, G. (1968). Contributo alla conoscenza della preistoria nel Fucino: la grotta di Ortucchio e la grotta La Punta. *Rivista di Scienze Preistoriche*: 145-204.

Del Re, G. (1835). *Descrizione topografica fisica economica politica dè reali domini al di qua del Faro nel Regno delle Due Sicilie*. Napoli.

Durante, S. (1978). Note on *Salmo trutta* L. in the Pleistocene of Praia a Mare (Southern Italy). *Quaternaria*: 117-121.

Grifoni, R. & A. Radmilli (1964). La grotta Maritza e il Fucino prima dell'etó romana. *Rivista di Scienze Preistoriche*: 53-127.

López, L. (1976). *Lago di Fucino e dintorni*. Japadre ed. L'Aquila.

Meluzzi, C. & B. Wilkens (1984a). La fauna. In: Cremonesi, Meluzzi, Pitti & Wilkens: Grotta Azzurra: scavi 1982 (nota preliminare). *Il Mesolitico sul Carso triestino*: 28-36. Italo Svevo ed. Trieste.

Meluzzi C. & B. Wilkens (1984b). La fauna. In: Meluzzi, Pitti, Radmilli & Wilkens: Il Mesolitico nella grotta Lonza. *Il Mesolitico sul Carso triestino*: 121-123. Italo Svevo ed. Trieste.

Phoebonius M. (1678). *Historiae Marsorum libri tres, una cum eorundem Episcoporum catalogo*. Napoli.

Radmilli, A.M. (1977). *Storia dell'Abruzzo dalle origini all'età del Bronzo*. Giardini ed. Pisa.

Spillman, C. (1961). Poissons d'eau douce. *Faune de France*. Paul Lechevalier ed. Paris.

Wilkens, B. (1987). *Il passaggio dal Mesolitico al Neolitico attraverso lo studio delle faune di alcuni siti dell'Italia centro-meridionale*. Doctorate Thesis, Pisa.

Archaeofauna 3 (1994): 115 - 126

FISH REMAINS FROM LATE PLEISTOCENE AND HOLOCENE ARCHAEOLOGICAL SITES NEAR KHASHM EL GIRBA, SUDAN

WIM VAN NEER
I.U.A.P. 28 'Interdisciplinary Archaeology'
Royal Museum of Central Africa
3080 Tervuren. Belgium

ABSTRACT: Described are the fish remains found in preceramic and ceramic sites along the Atbara in the Khashm el Girba region. The assemblages, ranging in time from some 10000 to 3000 B.P., do not indicate an evolution in the fishing techniques. All the observed differences can be explained in terms of the location of the sites in relation to the surrounding waterbodies.

KEYWORDS: FISH REMAINS, SUDAN, HOLOCENE, LATE PLEISTOCENE

RESUMEN: Se describen los restos de peces procedentes de yacimientos acerámicos y cerámicos a lo largo del Atbara en la región de Khashm el Girba. Las muestras, que cubren un lapso temporal comprendido entre el 10.000-3.000 B.P., no evidencian ningún tipo de evolución de las técnicas de pesca. Todas las diferencias faunísticas pueden, en cambio, explicarse en términos de la situación de cada yacimiento en relación con las masas de agua circundantes.

PALABRAS CLAVE: RESTOS DE PECES, SUDAN, HOLOCENO, PLEISTOCENO TARDIO

INTRODUCTION

The fish remains described in this paper were collected in the Khashm el Girba area during the 1981 and 1982 field seasons conducted by the Joint University of Khartoum/Southern Methodist University Archaeological Project (Marks *et al.*, 1987). More than one hundred Late Pleistocene and Holocene sites were discovered along the Upper Atbara (Figures 1 and 2).

Three main landscape types can be distinguished in the explored area today: the former Atbara floodplain, the "karab" where badland formation occurs, and a steppe environment (Figure 1). Analysis of the mammal remains (Peters, 1986, Marks *et al.* 1987), indicates a transition from dry grassland in the Late Pleistocene to a lightly wooded savannah, with gallery-forest along the Atbara, in the Early Holocene. During the Mid-Holocene period a deterioration of the landscape occurred.

The Atbara is a temporary river the water regime of which was partly altered by the construction of a dam south of Khashm el Girba. Normally, the river was flowing from July to October, but from November to January the flow was greatly reduced and in March to May the Atbara dried up, leaving only some pools of waters (Rzóska, 1976). Data on the present-day fish fauna or on the effects of the dam on this fauna, were not found in the literature, making a comparison with the prehistoric assemblages difficult.

Some 10 km north of Khashm el Girba the Atbara makes a 9° turn to the east and then returns to its generally northerly direction 7 km further (Figure 1). This part of the river still shows an earlier meander channel, slightly north of but parallel to the present active river channel. Most of the sites which have yielded fish remains lie just north of the old meander in earlier Atbara silts and gravel bars. The approximate center of these fluvial deposits is at about 2 km west of the present, northward flowing Atbara and reaches a maximum elevation of some 12 m above the floodplain (Figure 2). A

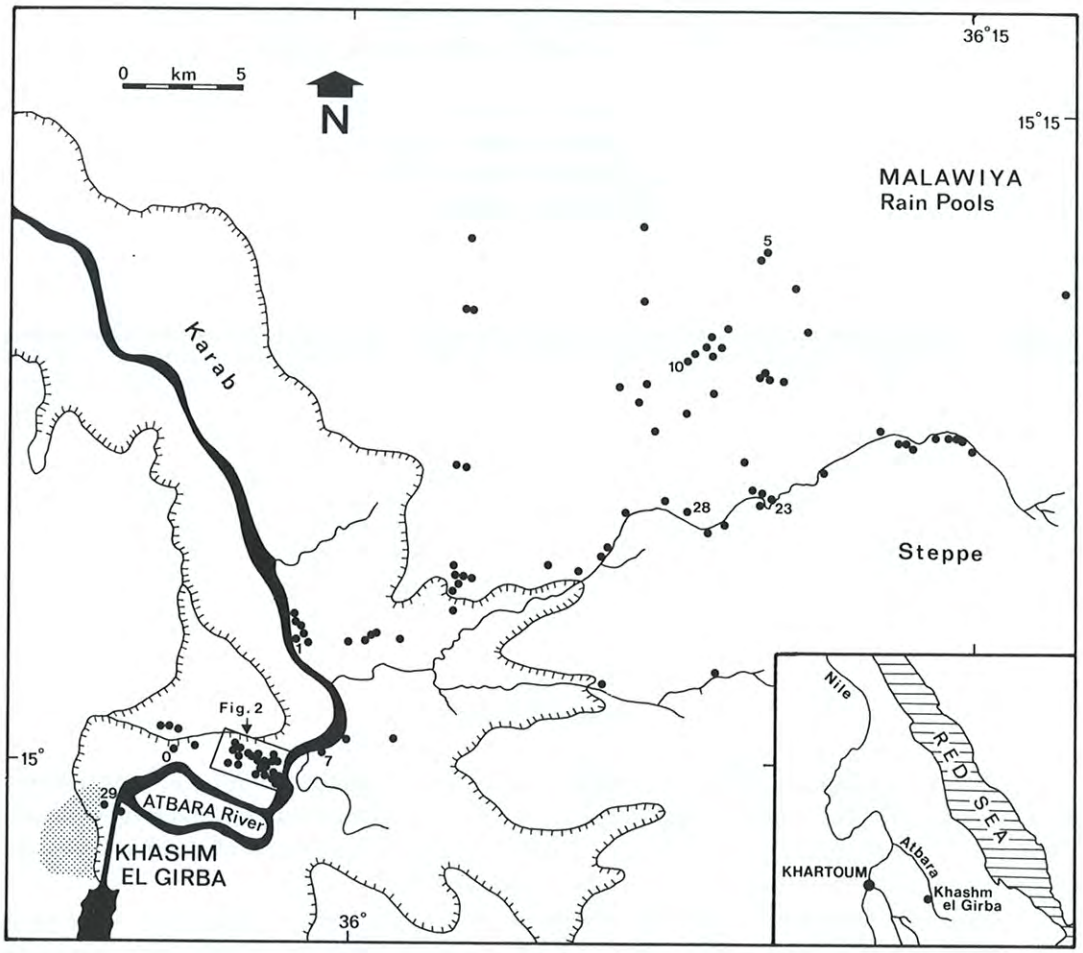


FIGURE 1. Overview of the Khashm el Girba area. The sites are indicated as dots of which only the numbered ones have yielded fish remains (redrawn after Marks *et al.*, 1987; Peters, 1986).

small basin-like depression of about one square km occurs at this elevation and holds more moisture than the surrounding sediments. Preceramic sites were found at the eastern edge of the depression (i.e. KG-15, KG-73) and eastwards on the gentle slope which leads down to the modern floodplain (i.e. KG-68). Radiocarbon dates place the occupation around 10 000 bp for KG-15 and around 7700 bp for KG-68. The Pre-Saroba site KG-14 lies on an old levee at some 200 m off the present Atbara. According to a radiocarbon date this site was inhabited at about 6200 bp. From the Saroba-phase only KG-10 yielded fish remains. This site lies at some 20 km east of the Atbara and was dated to some 5600 bp. Only a few fish bones from the Saroba/Kassala transitional phase were found, namely at site KG-28 lying at some 15 km east of the Atbara and dated to approximately 5200 bp. Finally, a series of sites with fish remains belong to the Kassala phase dated between 4700 to 2700 bp. These settlements are situated within a distance of a few hundred metres of the main river, with the exception of KG-23 and KG-5 lying at some 18 and 30 km east of the Atbara.

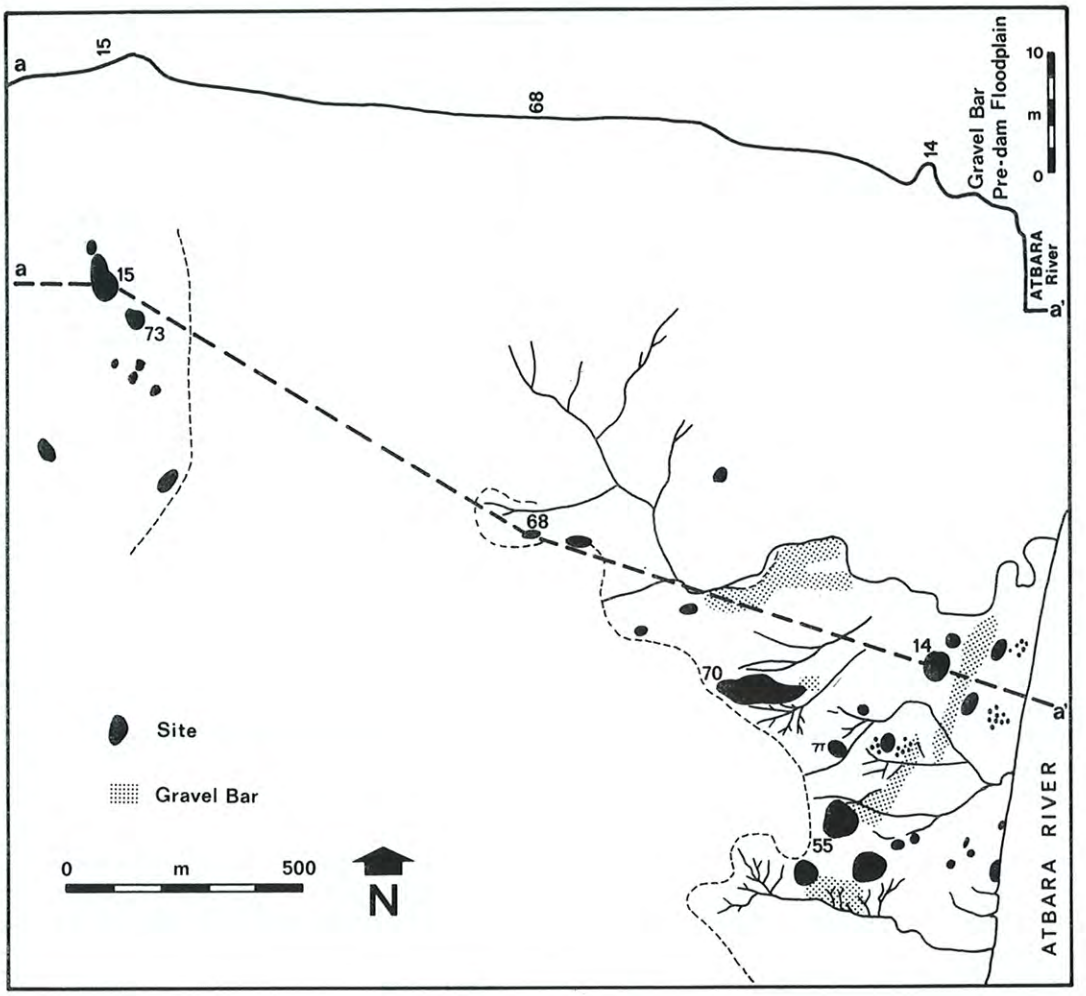


FIGURE 2. Enlarged detail of an area investigated west of the Atbara. The numbered black spots correspond to sites with fish remains. The upper section shows the elevational changes along the transect (after Marks *et al.*, 1987; Peters, 1986).

DESCRIPTION OF THE FINDS

Table 1 summarizes the fragment counts of the fish bones found at the different Khashm el Girba sites. The intraskeletal distribution of the well represented fish groups is given in Tables 2 to 6. As far as the state of preservation allowed it, the sizes of the fish corresponding to the bones were estimated. The results of these determinations are given in tabular form for the most common groups (Tables 7 to 12) and are simply mentioned in the text for the rare species.

PHASE	LATE PRECERAMIC					PRE-SAROBA				SAR	SAR/KAS		KASSALA (EARLY) → KASSALA (LATE)							
SITE	KG-15	KG-70	KG-73A	KG-68		KG-55		KG-14		KG-10	KG-28A	KG-28B	KG-1	KG-7	KG-23C	KG-29N		KG-29S	KG-O	KG-5
FISH				S	E	S	E	S	E							S	E			
Protopterus aethiopicus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Polypterus sp.	-	-	-	-	9	-	-	1	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mormyridae indet.	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Cyprinidae	-	-	-	-	29	-	-	21	240	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
Bagrus sp.	-	-	-	-	1	1	-	1	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clariidae	-	1	-	76	364	-	12	8	86	-	-	1	-	3	5	1	3	1	30	1
Synodontis sp.	2	-	3	-	4	-	2	35	258	-	1	1	-	7	-	-	-	15	63	-
Lates niloticus	-	-	-	2	52	-	2	80	294	-	-	-	-	9	1	-	4	8	1	-
Tilapiini	-	-	-	-	36	-	-	8	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Percomorphi indet.	-	-	-	-	6	-	1	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Tetraodon lineatus	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Total identifiable	**2**	**1**	**3**	**78**	**502**	**1**	**17**	**154**	**1041**	**2**	**1**	**2**	**2**	**20**	**9**	**1**	**7**	**26**	**95**	**1**

TABLE 1. Fish remains from Khashm el Girba. SAR= SAROBA; SAR/KAS= SAROBA/KASSALA.

	KG-68	KG-14/S	KG-14	KG-1	KG-23C
Syncranium + pectoral girdle	-	-	-	-	-
Precaudal vertebrae	4	9	71	-	-
Caudal vertebrae	8	5	55	1	-
Precaudal or caudal vertebrae	12	7	144	-	1
Dorsal fin ray	1	-	-	-	-
Dorsal pterygiophore	4	-	-	-	-

TABLE 2. Intraskeletal distributions for Cyprinidae (*Barbus* and *Labeo*).

	KG-68/S	KG-68	KG-14/S	KG-14
Skull roof	74	146	7	68
Other syncranium elements	-	96	-	6
Pectoral girdle	1	76	-	4
Precaudal vertebrae	1	25	1	7
Caudal vertebrae	-	19	-	1
Precaudal or caudal vertebrae	-	2	-	-

TABLE 3. Intraskeletal distributions for Clariidae.

Protopterus aethiopicus

Remains of lungfish were only found at sites KG-10 and KG-23. They are represented by toothplates of individuals ranging in size from 30 to 60 cm total length. Other skeletal parts of this fish are only exceptionnaly encountered on archaeological sites (e.g. Koyom; Rivallain & Van Neer, 1983, 1984); vertebrae normally do not preserve as their centra are not ossified. The remains are assigned to *P. aethiopicus* on the basis of the present-day distribution (El-Hakeem 1970).

	KG-15	KG-68	KG-73A	KG-14/S	KG-14	KG-28A	KG-28B	KG-7	KG-29S	KG-O
Skull roof (including nuchal shield)	-	-	-	-	40	-	-	-	-	19
Pectoral girdle	1	2	3	38	159	1	1	7	9	32
Dorsal spines	-	2	-	7	30	-	-	-	4	12
Pectoral or dorsal spine	1	-	-	-	14	-	-	-	-	-
Precaudal vertebrae	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
Caudal vertebrae	-	-	-	-	10	-	-	-	2	-
Precaudal or caudal vertebrae	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

TABLE 4. Intraskeletal distribution for *Synodontis*.

	KG-68/S	KG-68	KG-14/S	KG-14	KG-55	KG-7	KG-23C	KG-29N	KG-29S	KG-O
Syncranium + pectoral girdle	-	13	4	52	-	2	-	-	1	-
Precaudal vertebrae	2	6	51	80	1	1	-	3	-	1
Caudal vertebrae	-	7	7	48	-	1	-	-	1	-
Precaudal or caudal vertebrae	-	14	9	78	-	2	-	-	1	-
Ribs	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Pelvic girdle	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Ventral finray	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Dorsal finray	-	8	7	21	-	-	1	-	5	-
Dorsal pterygiophore	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Anal finray	-	-	-	2	-	2	-	1	-	-
Anal pterygiophore	-	3	1	8	-	1	-	-	-	-

TABLE 5. Intraskeletal distribution for *Lates*.

	KG-68	KG-14S	KG-14	KG-O
Syncranium + pectoral girdle	4	1	-	-
Precaudal vertebrae	7	3	34	-
Caudal vertebrae	4	3	23	-
Precaudal or caudal vertebrae	-	-	2	-
Pelvic girdle	-	-	-	-
Ventral finray	1	-	6	-
Dorsal finray	11	1	31	-
Dorsal pterygiophore	2	-	-	-
Anal finray	1	-	4	-
Anal pterygiophore	6	-	3	-

TABLE 6. Intraskeletal distribution for Tilapiini.

Polypterus sp.

Sites KG-68 and KG-14 yielded vertebrae of individuals with sizes estimated at some 40 to more than 60 cm standard length (S.L.). The vertebrae are easily recognizable by the general shape of their centrum and especially by the typical neural canal. Three species of *Polypterus* occur in the Sudan today : *P. bichir*, *P. endlicheri* and *P. senegalus*. According to Sandon (1950) the latter species does not grow larger than 50 cm S.L.

MORMYRIDAE

Three vertebrae of elephant-snout fish were identified; they have rather elongated centra with an external lateral morphology typical for the family. The size of the individuals corresponding to the vertebrae (ranging from 40 to 60 cm S.L.) excludes smaller members of the mormyrid family (*Gnathonemus*, *Marcusenius*, *Petrocephalus*).

CYPRINIDAE

Of the 292 fragments of cyprinids only 5 elements (1 dorsal fin ray and 4 dorsal pterygiophores) do not belong to the vertebral column. The lateral morphology of the vertebral centra often allows a distinction between *Labeo* and *Barbus*, the largest cyprinids in Sudan today. In *Labeo* the longitudinal strut, and often also other parts of the vertebral centrum show more trabeculae than in *Barbus*. The sediment crust adhering to the vertebral centra found at the Khashm et Girba sites, often masks the features necessary for a generic identification. It proved to be difficult to remove enough of the sediment, either mechanically or chemically, without destroying the vertebrae. Among the centra that were sufficiently cleaned some *Barbus* as well as *Labeo* were recognized, but the precise ratio could not be established.

Bagrus

Only one head element was found, an articular that could be attributed to *Bagrus bajad* with the aid of the diagnostic characters established by Boessneck & Driesch (1982). The external morphology of the vertebral centra allowed an identification at generic level only.

CLARIIDAE

The clariid family is represented today in Sudan by two genera, *Clarias* and *Heterobranchus*, the osteological differences of which have been described by Driesch (1983). Of the 55 proximal pectoral spine fragments, only one (from KG-O) was attributable to *Heterobranchus*; all the others are from *Clarias* as it is the case for two well preserved dentaries. Fifteen vomera were well preserved and allow a specific identification. Vomerine toothplates of *Clarias* and *Heterobranchus* can be distinguished by the smaller teeth and hence by the smaller dental alveoli of *Heterobranchus* (Greenwood, 1959:39). The 15 toothplates found at the Khashm el Girba sites all *Clarias* have wide alveoli and in three cases teeth typical of were preserved; the overall shape of the plates is typical of *C. gariepinus* (cf. Figure 6.2. in Gautier & Van Neer, 1989).

Synodontis

Synodontis is a well represented catfish at the Khashm el Girba sites. The identified bones are mostly pectoral and dorsal spines, skull roof fragments and humeral processes. Specific identification is hampered by the great number of *Synodontis* species (11) living in Sudanese waters today (Sandon, 1950).

Precise data on the distribution in the Atbara seem not to be available. The river seems not to have been explored sufficiently yet, judging from the revision of Poll (1971) in which not a single locality on the Atbara is mentioned. It is, however, likely that the Atbara species will occur in the

Nile. *Synodontis serratus* seems to be well represented as indicated by the many dorsal spines with a pronounced serration on the anterior side: 58% of the dorsal spines show this feature. *S. clarias* and *S. sorex* also show serration on the anterior side of the dorsal spine but, judging from the figures in Poll (1971), it is never as pronounced as in *S. serratus*. The humeral process is another element allowing specific identification although misidentification may occur as a result of the intraspecific variation and changes in shape as the animal grows. Two humeral processes could be identified with great certainty : one as *S. schall*, another one as *S. serratus*. Among the skull roof fragments of *Synodontis*, two different types of external ornamentation were observed: a fine tubercular pattern that is found in most *Synodontis* species and a more reticulate pattern. The latter is typical of the whole skull roof and of the nuchal shield of *S. serratus*. In the other species seen so far, this kind of ornamentation is sometimes present in the posterior head region (nuchal shield).

Remarkable is that at site KG-O all pectoral spines are still in articulation with the pectoral girdle. This indicates a rapid burial that occurred before decay caused the separation of the condylar cavity formed by cleithrum and coracoid.

PERCOMORPHI (*Lates niloticus* AND TILAPIINI)

Remains of Nile perch (a Centropomidae) and Tilapia (a Cichlidae) are very well represented in the ichthyofaunas from the Khashm el Girba area. Distinction between both fish is rather difficult on the fin rays and their supporting elements (pterygiophores) (Figure 6.3 in Gautier & Van Neer, 1989; Van Neer in preparation). In previous studies, these elements therefore are sometimes labeled as unidentified Percomorphi. If, as is done here, these bones are precicely identified, a shift in the relative frequencies can be observed: Tilapia become numerically more important as their total number of fin rays is much higher than in Lates. The unidentified Percomorphi mentioned in Table 1 represent distal parts of fin spines and pterygiophores on which diagnostic features are lacking.

Tetraodon lineatus

Five vertebrae and a dentary of individuals of some 25 cm S.L. of *Tetraodon* were found.

SIZE CLASSES OF THE FISH

Absolute and relative frequencies of the fragments that could be assigned to a certain size class are given in Tables 2 to 6. It is obvious that smaller size classes are systematically underrepresented. Different explanations for this distribution are possible: fishing may have been concentrated on larger individuals, differential preservation may have resulted in the destruction of the smaller pieces, or sampling (4 mm mesh sieves and hand picking) may have been biased towards larger fragments. The low number of unidentifiable fish remains, as well as the absence of certain skeletal elements normally found in subfossil ichthyofaunas (see next paragraph) seem to indicate that a certain sampling bias has occurred.

INTRASKELETAL DISTRIBUTION

The skeletal elements by which the different fish are represented are given in Tables 7 to 12. Various elements are lumped into rough units that do not necessarily correspond to anatomical entities used in comparative anatomy, but were choosen in such a way that they may reflect effects of butchery (e.g. decapitation, removal of fins) or further preparation, conservation or consumption of the fish. The remarks made in the foregoing paragraph with respect to the large average size of the representated fauna, imply that care must be taken when interpreting certain patterns in the intraskeletal distributions.

	small (< 15 cm)	medium (15 - 30 cm)	large (30 - 60 cm)	very large (> 60 cm)	sample size
KG-68	-	-	84.6	15.4	13
KG-14S	-	-	54.5	45.5	11
KG-14	-	-	73.1	26.9	134
KG-1	-	-	-	100	1
KG-23C	-	-	100	-	1

TABLE 7. Percentage frequencies of the different size classes in Cyprinidae.

	small (< 25 cm)	medium (25 - 50 cm)	large (50 - 75 cm)	very large (> 75 cm)	sample size
KG-68	-	-	100	-	1
KG-14S	-	-	-	100	1
KG-14	-	16.7	83.3	-	12
KG-55/S	-	-	-	100	1

TABLE 8. Percentage frequencies of the different size classes in *Bagrus*.

	small (< 25 cm)	medium (25 - 50 cm)	large (50 - 75 cm)	very large (> 75 cm)	sample size
KG-68/S	-	100	-	-	2
KG-68	0.6	68.4	30.4	0.6	174
KG-55	-	-	-	100	2
KG-23C	-	100	-	-	2
KG-29	-	-	50	50	2
KG-O	-	-	12.5	87.5	8

TABLE 9. Percentage frequencies of the different size classes in Clariidae.

	small (< 15 cm)	medium (15 - 30 cm)	large (30 - 45 cm)	very large (> 45 cm)	sample size
KG-68	-	100	-	-	2
KG-14/S	-	18.2	81.8	-	33
KG-14	-	30.0	67.8	2.2	90
KG-28A	-	100	-	-	1
KG-28B	-	-	100	-	1
KG-7	66.8	16.6	16.6	-	6
KG-29S	50	25	25	-	12
KG-O	-	57.1	42.9	-	14

TABLE 10. Percentage frequencies of the different size classes in *Synodontis*.

	small (< 25 cm)	medium (25 - 50 cm)	large (50 - 100 cm)	very large (> 100 cm)	sample size
KG-68/S	-	-	-	100	2
KG-68	15.4	33.3	38.5	12.8	39
KG-71	-	100	-	-	1
KG-14/S	-	47.2	48.6	4.2	72
KG-14	-	43.0	54.9	2.1	286
KG-55	-	-	-	100	1
KG-7	-	60	40	-	5
KG-29N	-	-	75	25	4
KG-29S	-	14.3	85.7	-	7

TABLE 11. Percentage frequencies of the different size classes in *Lates*.

	small (< 15 cm)	medium (15 - 30 cm)	large (30 - 45 cm)	very large (> 45 cm)	sample size
KG-68	-	73.5	23.5	3.0	34
KG-14	-	18.6	62.8	18.6	97
KG-O	-	-	-	100	1

TABLE 12. Percentage frequencies of the different size classes in Tilapiini.

Four trends are observed in the tables : the caudal vertebrae of *Lates* are underrepresented in comparison with the precaudal ones; syncranium and pectoral girdle elements are heavily underrepresented for tilapia and even completely lacking for the cyprinids; *Synodontis* skull roof fragments are underrepresented (absent) in the surface collection of KG-14; vertebrae of Clariidae and *Synodontis* are rare. The underrepresentation of the caudal vertebrae of *Lates* is taken as a result of lesser preservation chances. The centra of the caudal vertebrae are less robustly built; in particular

their longitudinal strut is very narrow. The absence of cranial remains of cyprinids and the low number of tilapia head bones can not be unequivocally explained. Maybe it is a combined effect of differential preservation, sampling bias, lack of or invisibility of diagnostic features on the encrusted flat fish bones. The absence of skull roof fragments from *Synodontis* was only observed at the surface of site KG-14. Explanations may be incomplete hand picking of the surface material or vertical movements of certain elements. The underrepresentation of *Synodontis* and clariid vertebrae, finally, is considered as a result of differential preservation. At the Wadi Kubbaniya sites there is evidence for this factor being involved, rather than decapitation, preparation and subsequent removal of fish bodies (Van Neer, 1986).

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The discussion will be concentrated on sites KG-68, KG-14 and KG-0, the fish bone samples from the other localities being too small. This does not necessarily mean that fishing was of minor importance at those sites, since other vertebrate remains also seem to be badly preserved.

For the interpretation of the ichthyofauna it is important to consider the behavior of the fish in relation to the water regime of the Atbara. During the yearly inundation of the floodplain, adult fish living in the main river will migrate laterally to spawn. Only a few genera are said to seldom leave the main channel (*Lates* and *Hydrocynus*); if they enter the floodplain at all, they occur only on those places where water is sufficiently oxygenated. The lateral migration is explained in terms of availability of food and shelter against predation for the young. When the water level drops, adult fish as well as many young migrate back to the main river. Depending on the local geomorphologic situation more or less extensive residual pools can persist on the floodplain. The species living in these backwaters can differ from place to place and are related to factors such as oxygen and carbon dioxide tensions and salinity. In general, it can be said that, the more extreme the living conditions are, the less species occur. In very shallow water clariids and lungfish are the only fishes that are able to survive, thanks to their accessory respiratory organs. Of the genera that have gills only for breathing, tilapia and cyprinids seem to require the lowest oxygen tensions and therefore may also live in not too shallow residual pools. *Bagrus*, *Lates*, and *Synodontis* can be considered as open water species. *Lates* in particular seems to prefer well oxygenated water. The oxygen requirements of *Bagrus* and *Synodontis* are lower, especially young *Synodontis* which are able to survive on alluvial plains.

As the dry season continued in the Khashm el Girba area, the floodplain will have dried up completely and even the river itself may have stopped flowing. Today large isolated waterbodies are formed in the riverbed during the dry season, but it is difficult to know if this was also the case during the period considered here. The fact that *Lates* is present in the fossil assemblage indicates that strong deoxygenation did not occur in every part of the river system. At least certain parts must have remained sufficiently deep and oxygenated. The fact that the present-day ichthyofauna has not been described makes it difficult to compare with the past situation. The hydrographic situation may have changed also during the 7000 years considered here. Nowadays the northerly meander is dried up, but it may have been an active part of the river or maybe a seasonally cut off meander retaining a lot of fish during the dry season.

The percentage frequencies in Table 13 can be explained by the location of the different sites in relation to the Atbara river system rather than in terms of changing fishing techniques. Of the three sites that yielded large fish bone samples, KG-68 has the highest percentage of clariids. This probably is related to the fact that the site is lying far away from the main river (1100 m westward of the main channel and some 2 km of the southern bend). The catfish bones may come from animals captured at the beginning of the floods when the adults seek shallow marginal places to spawn (spawning run through the temporary tributary river). When the waters receded, catfish and other species, returning to the main channel, could be captured. If residual pools were formed on the floodplain, catfish may also have been taken from them later within the year. Site KG-68 lies close to a large depression that may have contained water for a considerable part of the year, if not year round. Site KG-68 yielded 9,3% *Lates* bones indicating that fishing may have been practised in deep water as well. These Nile perch may have been captured in the main channel, or eventually in the alluvial plain, if we assume that the water had been sufficiently deep and well oxygenated. In both cases techniques for fishing in open water must have been known. The presence of *Etheria* at site KG-68 indicates that the main channel was exploited and it seems likely that the Nile perch were also taken from there.

	Clariidae	Cyprinidae	Tilapia	Bagrus	Synodontis	Lates	Others
KG-68	75.9	5.0	6.2	0.2	0.7	9.3	2.7
KG-14	7.9	21.8	9.3	1.2	24.5	31.3	4.0
KG-O	31.6	-	1.0	-	66.4	1.0	-

TABLE 13. Percentage frequencies of the most common fish at sites KG-68, KG-14 and KG-0.

Site KG-14 is located some 200 m west of the present-day main channel of the Atbara and lies on an elevation representing an old levee. Striking differences with KG-68 in the species composition is the low number of catfish remains and the high contribution of *Lates*, *Synodontis* and cyprinids. Because of the location of the site, it is likely that most of the fish were captured in the main channel. This may explain the high percentage of *Lates* and of large *Synodontis*, as well as the low percentage of clariids.

Site KG-0 lies at some 500 m north of the east-west oriented part of the Atbara. The site is characterized by a higher percentage of clariids than KG-14. Noteworthy is the high percentage of *Synodontis* and the near absence of other fish. This may be an artifact due to small sample size or may reflect certain microenvironmental conditions. Another possibility is the existence of a specialised fishing technique.

The only sites that have yielded lungfish (*Protopterus*) remains are KG-10 and KG-23, lying at some 20 and 18 km respectively off the Atbara. Those areas received water only during restricted periods of the year, allowing the survival of only well adapted fishes such as *Protopterus*, which can burrow in the mud and aestivate.

Fishing equipment such as harpoons, net sinkers or hooks are not preserved at the Khashm el Girba sites. The high diversity of species, however, indicates that all parts of the river, including the

main channel, were exploited. The presence of large *Lates* at site KG-68 dated to some 7700 bp indicates that the necessary technology for fishing in deep water had already developed by that time. In Upper Egypt (Elkab) and in the Khartoum area (Early Khartoum sites) it is also from around 8000 bp and onwards that *Lates* is regularly found in the fish bone samples (Gautier & Van Neer, 1989: 153; Van Neer, in press).

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to thank Prof. A. Marks (Dallas) and Dr. J. Peters (München) for making the material available for study. The english text was corrected by Mr. A. Jones (York) and the figures were made by A. Reygel (Tervuren). To all of them I express my sincere thanks.

BIBLIOGRAPHY

Boessneck, J. & A. von den Driesch (1982). Studien an subfossilen Tierknochen aus Ägypten. *Münchner Ägyptologische Studien* 40.

Driesch, A. von den (1983). Some archaeozoological remarks on fishes in Ancient Egypt. In: Grigson, C. & J. Clutton-Brock (eds.): *Animals and Archaeology; 2. Shell Middens, Fishes and Birds*: 87-110. B.A.R. (International Series) 183. Oxford.

El-Hakeem, O. H. (1970). The occurrence of *Protopterus annectens* in western Sudan. *Revue de Zoologie et Botanique africaine* 82: 273-279.

Gautier, A. & W. Van Neer (1989). Animal remains from the Late Palaeolithic sequence at Wadi Kubbaniya. In: Wendorf, F.; R. Schild (ass.) & A.E. Close (ed.): *The prehistory of Wadi Kubbaniya, volume 2, Stratigraphy, palaeoeconomy, and environment*: 119-161. Southern Methodist University Press, Dallas.

Greenwood, P.H. (1959). Quaternary fish-fossils. *Explor. Parc natn. Albert Miss. J. de Heinzelin de Braucourt* 4: 1-80.

Marks, A.E.; J. Peters & W. Van Neer (1987). Late Pleistocene and Early Holocene occupations in the Upper Atbara river valley, Sudan. In: Close, A.E. (ed.): *Prehistory of Arid North Africa*: 137-161. Southern Methodist University Press, Dallas.

Peters, J. (1986). *Bijdrage tot de archeozoölogie van Soedan en Egypte*, Doctoral thesis, University of Ghent.

Poll, M. (1971). Révision des Synodontis africains (famille Mochocidae). *Annales du Musée royal de l'Afrique centrale, Sciences zoologiques* 191. Tervuren.

Rivallain, J. & W. Van Neer (1983). Les fouilles de Koyom (sud du Tchad): étude du matériel archéologique et faunique. *L'Anthropologie* (Paris) 87: 221-239.

Rivallain, J. & W. Van Neer (1984). Inventaire du matériel archéologique et faunique de Koyom, sud du Tchad. *L'Anthropologie* (Paris) 88: 441-448.

Rzóska, J. (1976). The Atbara - an example of temporary rivers. In: Rzóska, J. (ed.): *The Nile. Biology of an ancient river*: 259-262. Dr. W. Junk Publishers, The Hague.

Sandon, H. (1950). An illustrated guide to the freshwater fishes of the Sudan. *Sudan Notes and Records* 32: 1-61.

Van Neer, W. (1986). Some notes on the fish remains from Wadi Kubbaniya (Upper Egypt; Late Palaeolithic). In: Brinkhuizen, D. & A.T. Clason (eds.): *Fish and Archaeology*: 103-113. B.A.R. (International Series) 294. Oxford.

Van Neer, W. (in press). Fishing along the prehistoric Nile. Proceedings International Symposium "Late Prehistory of the Nile Basin and the Sahara", Poznan 11-15 sept. 1984.

Archaeofauna 3 (1994): 127 - 130

VELSEN-1: INDICATIONS FOR WATER-POLLUTION IN THE HARBOUR OF A ROMAN CASTELLUM IN THE NETHERLANDS

BOB BEERENHOUT
Waldeck Pyrmontlaan 8
1075 BV Amsterdam. The Netherlands.

ABSTRACT: The provisional results of the investigation of the fish-remains from the excavation Velsen-1 are discussed with accent on the possibility to make use of fish-data to get any idea about the influence of the activities of the occupants of this Roman castellum on the water-quality. Crucial for such approach is the excavation-method, not only to obtain the fish-remains themselves, but also to get information about the moment of the formation (sedimentation) of the geological layers in which these remains are found. The preliminary conclusion is that the water of the harbour was growing worse in the course of time. The hypothesis that algae-blossoming caused the shift in the fish-population in favour of the Cyprinidae is entertained.

KEYWORDS: ROMAN CASTELLUM, 1st CENTURY A.D., HARBOUR, FISH-REMAINS, ALGAE-BLOSSOMING, WATER-POLLUTION

RESUMEN: Los resultados preliminares del análisis llevado a cabo con los restos de peces del yacimiento de Velsen-1 se valoran enfatizando la posibilidad de utilizar esta información para evaluar el impacto de las actividades humanas de este campamento romano sobre la calidad de las aguas. Clave para tal análisis es el método de excavación, no sólo para asegurar la recuperación de restos de peces sino también para informar acerca del momento de formación (sedimentación) de los estratos geológicos en donde aparecen tales huesos. La conclusión preliminar es que, con el tiempo, empeoró la calidad del agua. Se especula con la posibilidad de que sucesivas proliferaciones de algas unicelulares hayan potenciado un reemplazo de las poblaciones ícticas en favor de los ciprínidos.

PALABRAS CLAVE: CAMPAMENTO ROMANO, PRIMER SIGLO D.C., PUERTO, RESTOS DE PECES, PROLIFERACION DE ALGAS, CONTAMINACION DEL AGUA

ARCHAEOLOGICAL EVIDENCE

Velsen-1 is the name given to a Roman castellum close to Ijmuiden, the seaport of Amsterdam, the Netherlands. The excavation of the site by the Albert Egges van Giffen Institute for Prae- and Protohistory, University of Amsterdam, is still under progress.

Besides pottery and metal objects, a huge quantity of very well preserved organic materials have been found in the harbour of the castellum. Remainders of wharf-activities can be found mainly in an up to 15 cm-thick layer of wood chips, together with leathercuttings, parts of military foot-wear and many, many bones. Most of these bones are from domestic animals and evidence traces of butchering. It is generally accepted that they are refuse from the military kitchen. There are also bones of watergame, poultry and fish. Though these hardly show any cutmarks, it is assumed that at least part of them constitute food refuse as well.

Velsen-1 has been dated by coins, pottery-types, the design of the carved stones and dendrochronology. The castellum was in use from 16 AD to about 28 AD. On account of the features of the soil-record it was possible to detect two habitation-phases. Though the fort of the first phase had a triangular perimeter, it got a trapezoid shape after reconstruction in the second phase. The reason why the fort had to be reconstructed is unknown. Perhaps the nature of the Roman occupation shifted and the Frisian natives became hostile after a period of cooperative coexistence, so it was necessary to enlarge the defensive facilities of the fort.

In the harbour-area there was another reason for reconstruction of the harbour-works. It became evident during the first occupation stage that the original massive moles accelerated sedimentation. To neutralize its effects, dredging-works were executed, by which the spoil was drawn to the deeper parts of the harbour. These activities took place several times and the result was a mixture of habitation-refuse, sedimentation materials and the firm bottom spread over the riverbed, sometimes separated from each other by sandy layers. During the second phase the massive moles were reconstructed and partly replaced by open jetties, so there was no need for any more dredging. It was during this period that there was a steady accumulation of habitation-refuse on the bottom of the harbour at the top of the dredge-layers. This top-layer is characterized by a tightly-packed deposit of woodchips. Because it was first recognized as a deposit of Roman origin, it is called the 'Roman layer', in contrast with the so-called 'dredge layer', which is of Roman origin as well.

The excavator maintains that dredging stopped one or more years before the second stage of the castellum came about. It is, thus, possible to set boundaries for the two separate layers, which are effectivily sealed off by a sterile clay. The dredge layer came into being between approximately 16 and 22 AD, and the Roman layer around 22 and 28 AD.

Both layers can be considered as an accumulation with great diversity of materials during six years of occupation. They reflect a part of the history of both the castellum and the water environment surrounding it.

THE FISH-BONES OF THE HARBOUR

More than 900 fish-bones were identified by means of the comparison collection of the eco-archaeological department of the Albert Egges van Giffen Institute for Prae- and Protohistory at the University of Amsterdam. These bones were collected in units of one square meter each and the remains of each layer were set apart. Although there was no use of a sieve, the attention for small objects was high for the very reason that troweling in the chiplayer required attentiveness. This resulted in the retrieval of not only small bones, but of isolated scales as well.

The information on the species and their presence is used to reconstruct the natural environment of the harbour-area. Because the possibility existed that fish had been transported from elsewhere to the fort, information about molluscs and seeds from the harbour was also taken into account in the palaeoenvironmental analysis.

The conclusion was that the harbour was the broadening of a slowly running freshwater stream flowing from the Older Dunes into the northern branch of the river Rhine. The riverside was covered with alder (*Alnus*. sp.) and rush (*Scirpus* sp. & *Heleocharis* sp.). The strength of the current -depending on the seasons- was low and often dead, so the oxygen content fluctuated. The salinity was subject to seasonality too, as the westerly gales arrived in Autumn, transporting sand and salt from the nearby coast inwards, or during summertime when brackish water, percolating from the older salting in which the brook had cut away, got the overhand. The water-vegetation was flourishing and the oligohaline water made an intensive processing of dead organic material by bacteria possible. These circumstances and the muddy bottoms constitute an ideal environment for Cyprinids. As a matter of fact, the possibility of a well developed eco-system with the Cyprinids as main fish taxa and pike (*Esox lucius*) and perch (*Perca fluviatilis*) as predators is probably a quite good hypothesis concerning that former ichthyocenosis on account of all previously cited information.

When we take the two earlier mentioned layers into consideration, it must be possible to establish shifts in the ecological circumstances during these twelve years, and, in that case, speculate on how the new situation would exert influence on different species.

Taxonomic identification of the not-migratory fresh-water species

	DREDGE LAYER			ROMAN LAYER		
	n° of elements	relative frequency +catfish	-catfish	n° of elements	relative frequency +catfish	-catfish
Pike	46	25.1	32.5	42	11.5	22.7
Cyprinidae	2	1.1	1.4	31	8.5	16.8
Bream	34	18.6	23.9	59	16.2	31.9
White bream	34	18.6	23.9	17	4.7	9.2
Ide	-	-	-	1	0.3	0.5
Roach	1	0.5	0.7	3	complete	skeletons
Rudd	2	1.1	1.4	3	0.8	1.6
Catfish	41	22.4	-	179	49.2	-
Perch	23	12.6	16.2	32	8.8	17.3
Total NR of fish	183	100%	100%	364	100%	100%
All cyprinids	73	40%	51%	124	31%	60%

TABLE 1.

In Table 1 each identified element represents one individual. Because the finding of three complete skeletons of the roach whould have lead to an over-representation of this species, these have been omitted from the table.

In the older period [the 'dredge layer'] Cyprinids are well represented, as are the pike, the catfish and the perch. If we think in terms of an optimal food-web with the Cyprinids in the bottom and pike and perch at the top, the conclusion could be that the water was clean indeed.

The bottom of the river had soft and muddy sediments and was covered with waterplants, thus a good environment for catfish to flourish as well. Both pike and perch depend on clean water to be able to catch their prey. Pike lies always in ambush, hidden among the submerged vegetation awaiting its prey, while perch is more active and normally swims after its food.

During the later 'Roman layer-period' we detect a negative shift for all species except catfish. Catfish is, moreover, the only species with clear cutmarks on the bones. The scattering of these bones is limited to the west-jetty and fits in a pattern that is undoubtedly the result of a refuse-regulation system. This fish is living for the most part of the year in solitary occupying a rather wide territory. We therefore think that catfish had been caught elsewhere and their abundance in the harbour midden is not natural. For this reason, we have set Siluris glanis apart from the remainder of the ichthyocenosis, bearing in mind that some individuals should have still existed in the harbour area nevertheless.

When catfish are excluded from the local sample, we find a remarkable increase with time of Cyprinids. Roach, a species that was hardly represented in the dredge layer, is also found. Remarkable as well is the reduction of the relative frequency of pike from 32% to 22%. If we look for an explanation, then two possibilities invoking either a natural or a human cause come to mind.

Even if we contend that the bones are the result of the practice of throwing left-overs into the harbour, it is not possible to explain such a considerable reduction in number of remains simply in terms of shifting eating practices, although the flesh of pike was held lower than that of catfish by the Romans themselves. We have to realize that the castellum was located in a borderland with few possibilities to deliver good-quality foods and that only a few true Romans by birth are thought to have been living there as members of the garrison. Most of the occupants were probably of German or Illyrian origin and would not have any aversion to eat pike. So even in the case that the bones in the harbour are the result of the practice of dispatching garbage or refuse into the water, the drop in pike remains is not sensible for there was always a permanent need for food; a natural cause, therefore, seems to be a more likely alternative.

Hence we think that one has here an indication for the alteration of the natural environment around the fort. This change had a negative effect on the presence of pike, and the Cyprinids took advantage of such contingency. The origin of this shift in the fish populations might be a growing intransparency of the water, most likely caused by the blossoming of algae. In such a situation it could have been impossible for pike to spot its prey and the species diminished drastically.

It is known that perch is more resistant under such circumstances and can even survive in an environment with critical oxygen concentrations, just as the roach does. It could, then, be no coincidence that we find a proportional increase of perch, which can be a consequence of a competitive displacement caused by the retreat of pike from the scene.

Summarizing, we can conclude, that there are indications for a degradation of the water-environment around Velsen-1. When we look for an explanation, the following causes can possibly have played a part:

1) The disposal of garbage and left-overs into the harbour. This caused an increase in the amount of nutrients favouring algal and plant growth.

2) The negative effects on the water-quality caused by the production of leather and lead. (A huge quantity of leathercuttings as well as lead-drops and -slags have been retrieved).

3) Disturbance of the waters by harbour-activities such as mooring and pooling of ships.

4) The activities of the Cyprinids themselves, rooting up their meals in the soft bottom of the harbour.

Although a combination of all these agents is possible, we believe the refuse disposal-system of Velsen-1 to be mostly responsible for the changes detected. At any rate, we seen to have evidence for environmental pollution during Roman times in the Netherlands.

The presumption of environmental pollution should be analyzed by an investigation of diatoms from the layers, but such study is still in progress. In any case environmental pollution can give the clues of why so many water-wells are found both in- and outside the fort. Altogether there are 28 wells of different types and depth. Some of them probably served for industrial use, but the very deep ones undoubtedly provided the garrison with freshwater, for the soldiers obviously could not obtain it from the nearby river. Thus the investigation of the fish-bones, in combination with the possibilities offered by the excavation-strategy selected have paved, the way for a more holistic interpretation of Velsen-1.

BIBLIOGRAPHY

Beerenhout, B. & M. Dütting (in press). Analysis of the fish-remains of a Roman castellum at Velsen, the Netherlands, B.A.R..

Morel, J.M.A.W. (1988). *De vroeg-Romeinse versterking te Velsen 1 - fort en haven.* (Dissertation), Amsterdam.

Archaeofauna 3 (1994): 131 - 143

CASTILLO DE DOÑA BLANCA: PATTERNS OF ABUNDANCE IN THE ICHTHYOCOENOSIS OF A PHOENICIAN SITE FROM THE IBERIAN PENINSULA

EUFRASIA ROSELLO & ARTURO MORALES
Laboratorio de Arqueozoología. Depto. Biología.
Universidad Autónoma de Madrid.
Cantoblanco. 28049 Madrid. España.

ABSTRACT: The paper reports on the fish assemblage from the oldest phoenician site thus far known in the Iberian Peninsula. An sample of almost 2.500 remains has been analyzed from a square excavated during 1986 (Fo. 30) covering a time span of more than two hundred years. A highly diversified fauna, with almost 50 taxa, has been found. The analysis detects environmental and cultural reasons behind the taxocenosis. Both natural and anthropic agents produce two somewhat related sets of abundance patterns of the taxa which we have been able to explain to a certain extent.

KEYWORDS: FISH, BONES, IBERIA, PHOENICIAN, ABUNDANCE, DISTRIBUTION, MODELS

RESUMEN: El trabajo comenta la asociación íctica detectada en lo que parece ser el más antiguo asentamiento fenicio conocido hasta ahora en la Península Ibérica. Una muestra de casi 2.500 restos, procedentes de una trinchera (Fo. 30) excavada en 1986 y cubriendo un lapso temporal de más de dos siglos ha sido analizada. En ella aparece una fauna altamente diversificada con casi 50 taxones. El estudio revela la existencia de agentes culturales y ambientales como responsables de la formación de la taxocenosis. Ambos tipos de agentes producen dos patrones de abundancia taxonómica interrelacionados que hemos sido capaces de explicar en no poca medida.

PALABRAS CLAVE: PECES, HUESOS, IBERIA, FENICIO, ABUNDANCIA, DISTRIBUCION, MODELOS

INTRODUCTION

Castillo de Doña Blanca, the oldest phoenician site thus far excavated in the Iberian Peninsula, is a tell of 200 x 300 m located on a former shoreline of the Bay of Cádiz built by the estuary of the Guadalete river (Figure 1). Discovered in 1923, its first excavation dates from 1979, with regular campaigns following in the years 1981-1983, 1986 and 1987. In 1984 a 2.4 km^2 necropolis lying next to the site was unearthed and excavated for the first time.

Chronologically, the occupation of Castillo de Doña Blanca (CDB) starts just at the beginning of the 8^{th} century B.C. and ends with the 3^{rd} century B.C. The city, with its important harbour, seems to have known a period of maximum comercial activity with the beginning of the 7^{th} century B.C.; at that moment, the people from Doña Blanca seem to have been in close contact with the Tartessian cultures of southwestern Andalusia. The reasons for abandoning the city are still obscure. It seems that the filling up of the bay brought about by the continuous flow of sediments from the river Guadalete rendered the harbour useless by the 4^{th} century, but there are also indications of violence at this moment in the impressive defensive walls, the first known work of military engineering from the western mediterranean (Ruíz Mata, 1988).

Two cultures coexisted at CDB for when the phoenicians arrived there were tartessian peoples settled in the tell and in neighbouring villages. The dominating cultural influence at CDB is, nevertheless, phoenician. As a matter of fact, some of the excavators believe that the city corresponds to what old greek and roman texts identify as "Gadir" the oldest urban settlement in the Iberian Peninsula (Ruíz Mata, verb. comm.).

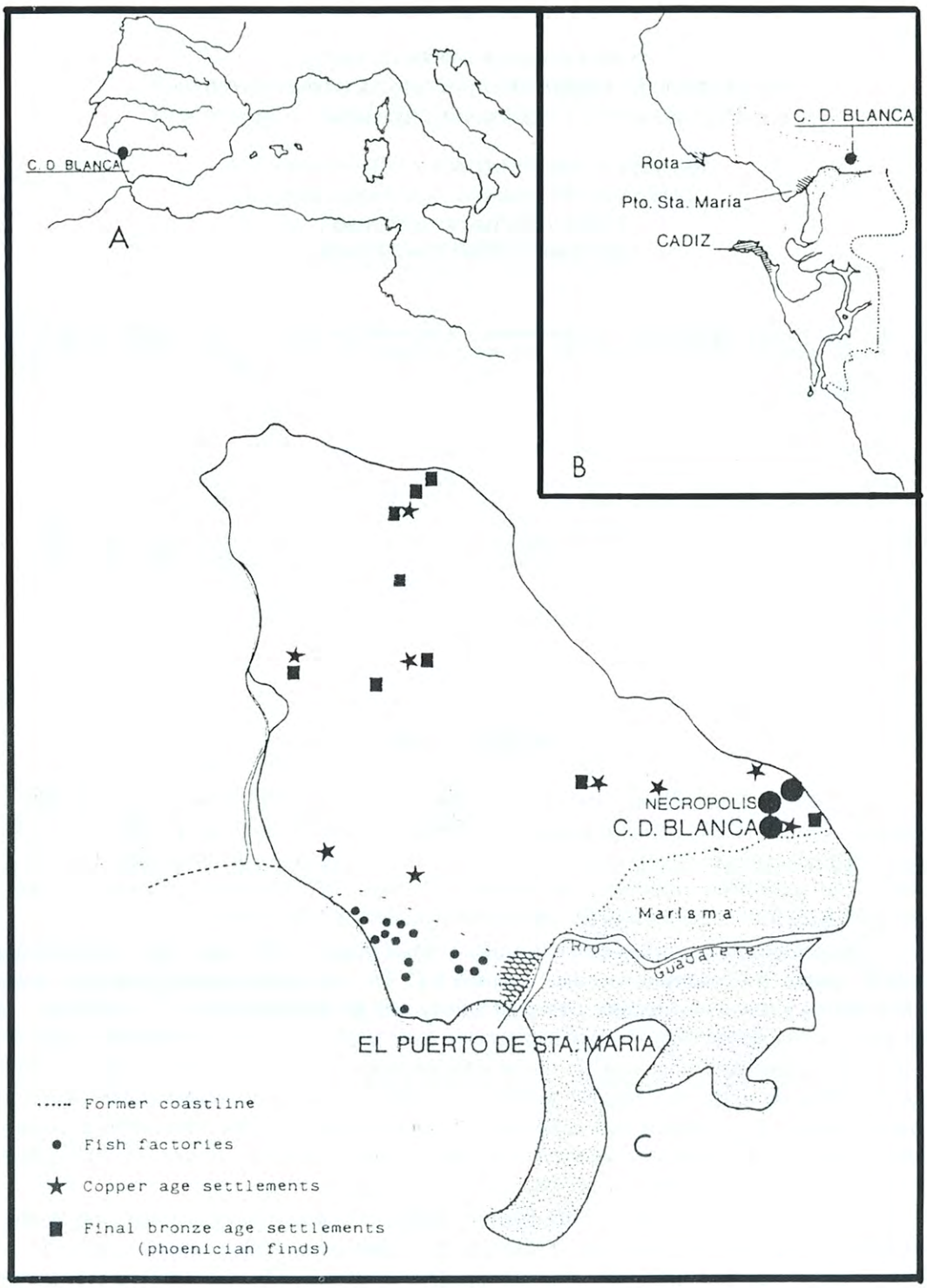


FIGURE 1. A: Geographic location of Castillo de Doña Blanca; B: Geographic location of Castillo de Doña Blanca the Cádiz bay; C: Archaeological sites within the municipality of El Puerto de Santa María (modified from Ruíz Mata, 1988).

In the present paper we discuss the main results from the analysis carried out on the fish remains. A more comprehensive treatment of this same sample, as well as data on other biological and geological material, is provided in Roselló & Morales (in press).

MATERIAL AND METHODS

The remains of fishes all come from the 1986 campaign. In this year a 4 x 4 m stratigraphic trench (Fo. 30) was excavated. 19 levels have been recognized ranging from the beginning of the 7th century B.C. until the end of the 5th or beginning of the 4th century B.C. (Figure 2). The upper levels (IV - I) are all of uncertain dating and archaeologically sterile. Fo. VII is a pavement in the transition from the 6th to 5th centuries and is devoid of fauna. Also sterile is level Fo. XI. The approximate dates for the remaining levels with the amount of sediment floated and the botanical taxa detected is shown in Chart 1.

LEVEL	YEARS	SEDIMENT FLOATED & SIEVED (TONNES)	ASSOCIATED PLANTS
Fo. VIII	550 - 500 A.C.	45.0	*Hordeum* sp., *Vicia*, *Vitis vinifera*, *Triticum* sp., *Olea europaea*, *Cicer arietinum*
Fo. IX	575 - 550 B.C.	45.0	*V. vinifera*, *Triticum* sp., Leguminosae, *Vicia (faba) minor*, Gramineae, Convolvulaceae
Fo. X	600 - 575 B.C.	135.0	*V. vinifera*, *Triticum* sp., Leguminosae, *O. europaea*, *Quercus* sp., *Pinus pinea*, *Vicia* sp., *Hordeum* sp., *Cicer arietinum*
Fo. XI	625 - 600 B.C.	13.5	---------
Fo. XII	625 - 600 B.C.	45.0	*V. vinifera*, *Triticum* sp., *Corylus avellana*, Leguminosae
Fo. XIII	650 - 600 B.C.	27.0	*Triticum* sp.
Fo. XIV	?	13.5	---------
Fo. XV	650 - 600 B.C.	85.5	*V. vinifera*, *Triticum* sp., Leguminosae, *C. arietinum*, *P. pinea*, *Quercus* sp.
Fo. XVI	?	40.5	*Triticum* sp., Leguminosae, *Hordeum/Secale*, *Brassica* sp., *P. pinea*, *V. vinifera*
Fo. XVII	675 - 625 B.C.	49.5	*Triticum* sp., Leguminosae
Fo. XVIII	700 - 650 B.C.	27.0	*Triticum* sp. (barley?)
Fo. XIX	700 - 650 B.C.	22.5	*V. vinifera*, *Triticum* sp., Leguminosae

CHART 1. Chronostratigraphical sequence of Fo.30.

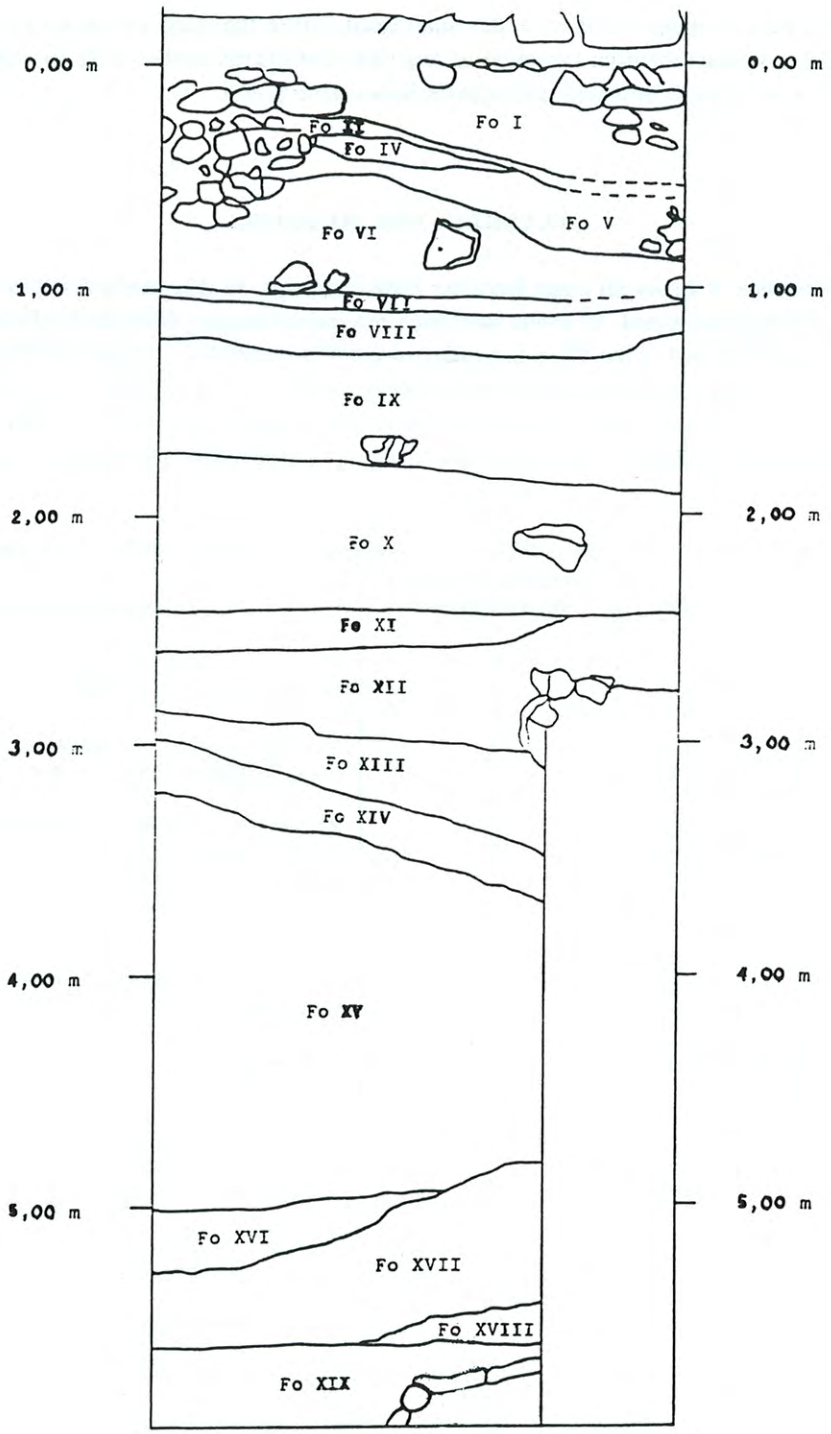


FIGURE 2. Stratification of the 1986 campaing at CDB (Fo.30).

549 tonnes of sediments have been water-sieved and floated. The sterile levels allow us to subdivide the sequence into three stages. Thus, we will refer to strata V-X as the recent, XI-XIV as the intermediate and XV-XIX as the old levels of the occupation at Fo.30.

Our methodology consists in following the abundance of each fish taxa through the 12 archaeologically meaningful strata to see wether any consistent pattern emerges. Number of remains (NR), without further specifications, have been used throughout the work: we think that in our case they are the simplest and most straightforward method of quantifying diversity.

Some use has been made of multivariate statistics, in particular factorial correspondence analysis, but only to further test the validity of some of the hypothesis emerging from our analysis.

RESULTS

The number of remains total 2445 specimens. Of these, 919 have been identified taxonomically (Table 1), a further 866 have been identified anatomically and 640 are unidentified fragments. Table 1 gives a complete list of all the taxa identified and their corresponding NR/level. When the raw data are further analyzed we have been able to detect four distribution patterns which we have named as follows:

TAXA/LEVEL	VI	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XIX	TOTAL
I. oxyrinchus	-	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Scyliorhinus sp.	-	-	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3
G. galeus	-	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
M. aff. mustelus	1	2	15	6	0	0	1	0	7	15	8	1	56
Raja sp.	-	-	2	2	0	1	0	0	0	5	3	0	13
R. clavata	-	-	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
R. aff. radiata	-	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
D. pastinaca	-	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M. aquila	-	-	8	10	0	4	1	0	0	1	0	0	24
A. sturio	-	-	22	15	0	0	0	1	3	3	3	0	47
M. helena	-	-	6	7	0	1	0	0	0	0	0	0	14
C. conger	-	-	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
B. sclateri	-	1	14	11	0	2	2	0	1	2	0	0	33
H. didactylus	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	5
SERRANIDAE	-	-	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
E. aff. guaza	-	-	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4
D. labrax	-	-	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
D. punctatus	-	-	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	4
T. trachurus	-	-	2	1	0	0	0	0	0	5	6	0	14
P. mediterraneus	-	-	10	32	1	43	1	0	14	7	4	0	112
A. regius	1	1	13	7	0	2	1	0	7	14	12	0	58
M. aff. barbatus	-	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SPARIDAE	1	-	17	25	0	11	2	0	20	26	37	1	140
D. dentex	-	-	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	6
D. gibbosus	-	-	11	3	0	3	0	0	6	7	5	1	36
Diplodus sp.	-	1	6	0	0	0	1	0	2	2	0	0	12
D. annularis	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
D. sargus	-	-	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
D. vulgaris	-	-	3	9	0	0	0	0	3	1	7	0	23
L. mormyrus	-	-	0	1	0	0	0	0	0	2	3	0	6
O. melanura	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
P. acarne	-	-	0	1	0	6	0	0	0	4	0	0	11
P. erythrinus	-	-	0	2	0	0	0	0	7	10	14	0	33
P. auriga	-	1	3	1	2	0	1	0	0	0	0	0	8
P. caeruleostictus	-	-	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	5
P. pagrus	-	-	33	38	0	7	4	0	22	22	20	0	146
S. aurata	-	-	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	4
Scomber sp.	-	-	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	6
S. japonicus	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
T. thynnus	-	-	7	2	0	16	0	0	1	0	0	0	26
MUGILIDAE	-	-	2	9	0	1	1	0	0	4	1	1	19
Ch. labrosus	-	-	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
L. aurata	-	-	0	1	0	2	1	0	1	0	0	1	6
L. ramada	-	1	8	3	0	0	1	0	3	1	0	1	18
M. cephalus	-	-	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
BOTHIDAE	-	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	3	9	190	204	3	105	18	1	108	140	131	7	919

TABLE 1. Castillo de Doña Blanca: number of remains of the different fish taxa in the stratigraphic levels found in the sample square analyzed in the paper (Fo.30).

1) **INCREMENT MODEL** (Figure 3):

It refers to taxa with low NR in the oldest levels, which steadily increase towards the later stages of occupation. This tendency can be represented either as histograms or cumulative frequency curves. The most representative species in this group are *Barbus sclateri* and the sturgeon (*Acipenser sturio*) but the pattern is also evidenced, in a somewhat more restrictive way, by the grey mullets (Mugilidae), the thinlip mullet (*Liza ramada*) and the eagle ray (*Myliobatis aquila*) among others (Table 1). Species such as the redbanded seabream (*Pagrus auriga*) seem to follow this pattern also, though in a slightly different way for they exclusively appear on the recent levels.

2) **EXTINCTION MODEL** (Figure 4):

Constitutes an inverse situation of the former pattern. It refers to taxa which are concentrated in the oldest levels but become increasingly uncommon with time and might disappear altogether from the most recent strata. The typical case is that of pandora shown in Figure 4, but the pattern is also evident in the horse mackerels (*Trachurus* aff. *trachurus*), the gilthead (*Sparus aurata*), saddled seabream (*Oblada melanura*), and the mackerels proper (*Scomber japonicus* and *Scomber* sp.). Once again, sparids seem to exhibit a more drastic version of the model, being exclusively restricted to the old layers.

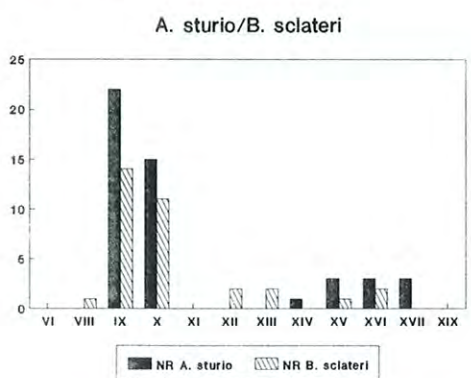


FIGURE 3. Stratigraphic distribution of taxa which fit the INCREMENT MODEL.

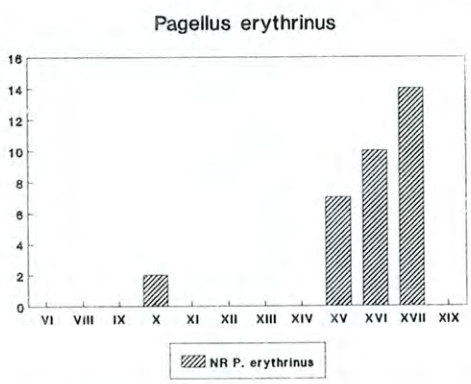


FIGURE 4. Stratigraphic distribution of taxa which fit the EXTINCTION MODEL.

3) **CATASTROPHIC MODEL** (Figure 5):

A typical case of bimodal distribution, this pattern is of utmost importance since, except for the rubberlip grunt (*Plectorhinchus mediterraneus*), it is exhibited by every single one of the important taxa (in terms of NR) at CDB. All these species appear from the oldest strata, to the youngest ones. There is, however, a time lapse in which they either become very rare or disappear altogether from the record (one or the other option seems to depend, to a large extent, on their overall NR values). This period of low abundance corresponds to the "intermediate" stage of the occupation (i.e., from Fo. XIV-XI, but mainly Fo. XII which is one of the rich strata). This pattern accounts for the behaviour of 46% of the total NR at CDB, so it does not seem to be a mere coincidence but probably reflects the action of some important agent(s) at the site. Species of secondary or marginal importance never conform to this particular distribution model.

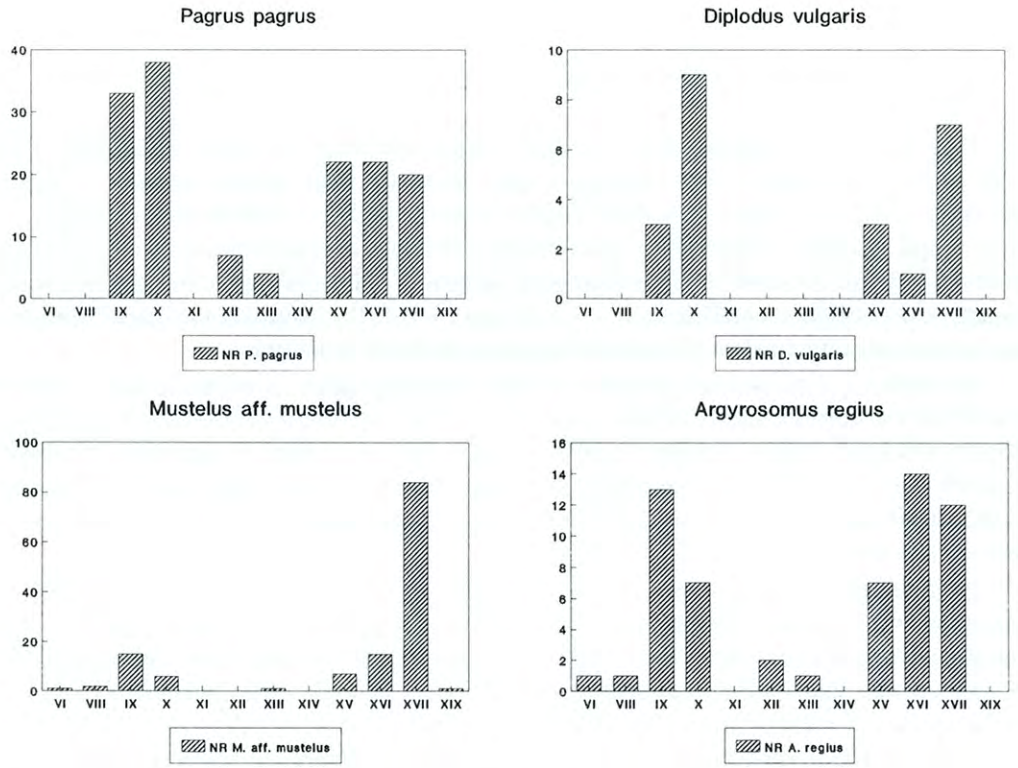


FIGURE 5. Stratigraphic distribution of taxa which fit the CATASTROPHIC MODEL.

4) EXPLOSIVE MODEL (Figure 6):

A unimodal pattern which is the most restrictive model at CDB in terms of NR and taxa. It is exhibited only by two species (rubberlip grunt, Plectorhinchus mediterraneus, and bluefin tuna, Thunnus thynnus). The explosive model is characterized by a radical increase of these animals during the intermediate levels of the occupation, most notably at Fo. XII. Because of it, the pattern is an inverse version of the catastrophic model. Though very few taxa follow it, the occasional appearance at this stage of species such as the mako shark (Isurus oxyrhinchus) is particulary significant as we will see below.

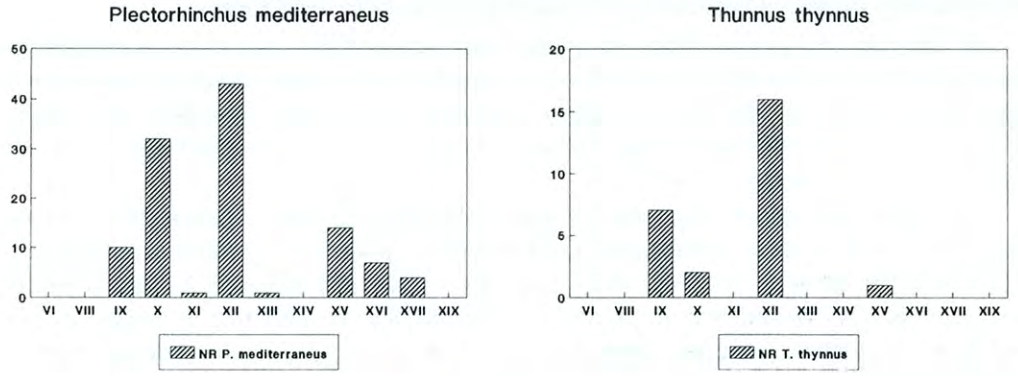


FIGURE 6. Stratigraphic distribution of taxa which fit the EXPLOSIVE MODEL.

DISCUSSION

Four distribution patterns, therefore, appear when analyzing the ichthic assemblage. Could this be a mere coincidence or an artifact brought about by some biasing agent? certainly not taphonomic loss, for the retrieval methods employed render such a possibility highly unlikely. The overall sample size also seems to be a guarantee against biases as also is the excellent preservation state of the remains. A couple of linear regression analysis of NR on the depth of each level provide extremely low correlation coefficients ($r = 0.4562$ and $r = 0.4915$) indicating that faunal abundance seems to have been independent of volume of sediment retrieved in the strata.

To further test the possible existence of some grouping agents in the taxocenosis, a total of fourteen factorial correspondence analyses have been run on the samples. Cases and variables were different in each run (species, genera, families, strata or groups of strata of equivalent chronology) but results have always been essentially the same. Figure 7 shows the results of one such correspondence analysis. In this instance species act as variables and single strata as cases for the building of the axes.

From the graph a seggregation of strata and species along the first axis seems evident. Thus, on the upper side, we have what we have called the "recent levels of occupation" (Fo. IX and X) which are confronted to the old levels (Fo. XV, XVI and XVII) on the lower side of the graph (dotted lines and arrows). The youngest strata appear closely associated (and their position defined by) a series of species of which the most important ones are the sturgeon (*Acipenser sturio*) and *Barbus sclateri* (on a multiple point) but also, in a decreasing order of importance, eagle ray, thinlip mullet and the stingray (*Dasyatis pastinaca*).

Similarly, the oldest strata appear to be closely associated with all numerically important species and, in particular, those that characterize the extinction model, namely, pandora, gilthead, saddled seabream and chub mackerel (also on a multiple point) plus horse mackerel.

The intermediate levels and their associated species (bluefin tuna, rubberlip grunt and mako) are plotted with the recent strata but do not seem to confront the old strata in the way that the young levels do. From this perspective we can say that they also occupy an "intermediate" position in the graph.

Analysis of the biology of the species involved helps in explaining, at least partially, two of the patterns. Both the increment and the extinction models exhibit a gradual change in the abundance of populations so we are led into looking for natural agents as their causal factors.

In this case, the gradual filling up of the waters around CDB, due to the accumulation of alluvial sediments from the river Guadalete, seems to be the most obvious choice. The process is still under way and, as ussually happens in restricted areas, at an increasingly faster rate than in the past. A process of this same kind has built the "marismas" (swampland) from the Guadalquivir river some 30 Km to the north of the Bay of Cádiz.

What these two models reflect then, would be the response which different fishes give to an originally marine, deep water, environment which progressively becomes brackish more shallow and with a less stable substrate (sand vs. rock). For some species this change is beneficial and their numbers increase. No wonder that the increment model includes the only true freshwater species at CDB (barb) plus representative amphidromous species (sturgeons, grey mullets) or members from others which tolerate low salinity (eagle and sting rays).

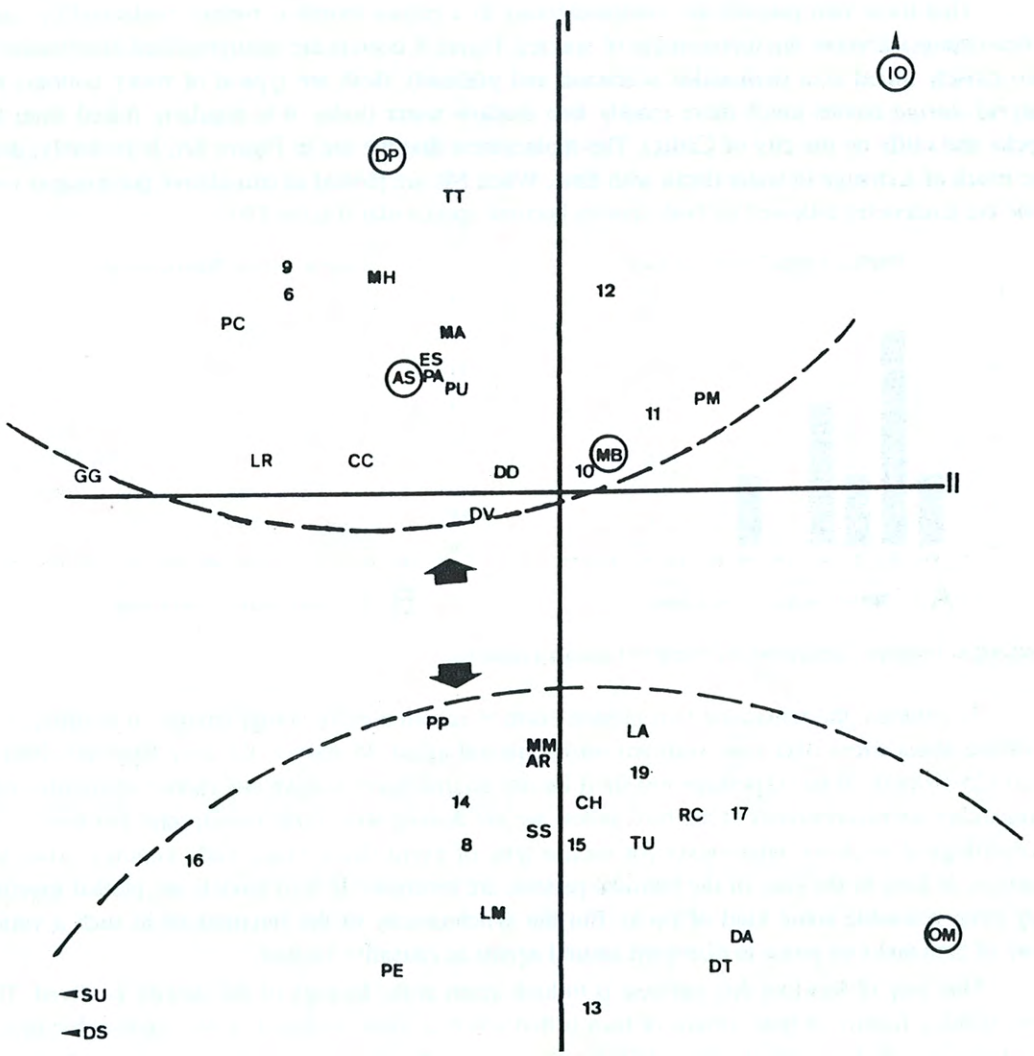


FIGURE 7. Graphical representation of the plot from the two first axis a correspondence analysis carried out with taxa (species) and stratigraphical units (Fo.) from the sample square studied in the paper.

We can assume that when these environmental changes were negative, the species reacted by either decreasing their pressence or disappearing altogether. It is, then, no coincidence that the most pelagic of fishes (except for the mako and bluefin tuna) are only present or abundant in the old stages of the occupation.

That these two patterns are complementary to a certain extent is further evidenced by cases when changes involve the replacement of species. Figure 8 depicts the stratigraphical distribution of two closely allied taxa (redbanded seabream and gilthead). Both are typical of rocky bottoms but *Pagrus auriga* comes much more readily into shallow water (today it is regularly fished from the docks and cliffs on the city of Cádiz). The replacement that we see in Figure 8A, is probably, then, the result of a change in water depth with time. When NR are plotted as cumulative percentages over time the tendencies followed by both species become spectacular (Figure 8B).

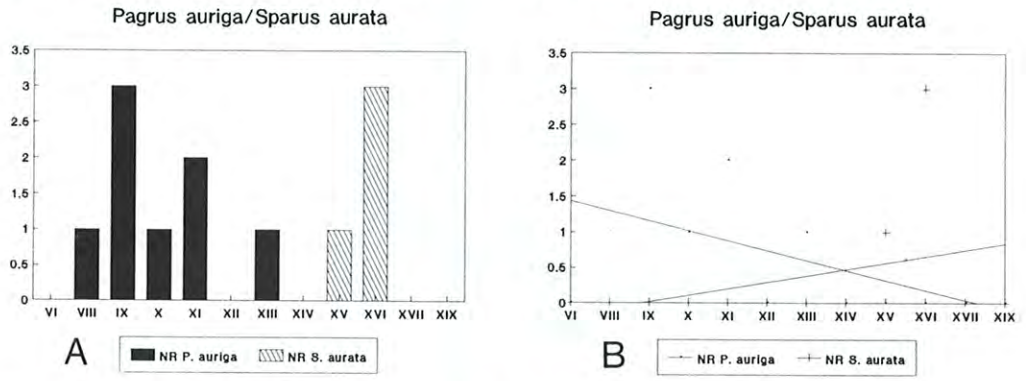


FIGURE 8. Temporal replacement of gilthead by redbanded seabream.

In contrast, the remaining two models seem to record a more abrupt change. It is difficult to correlate abundances over time with any single natural agent. Moreover, the time lapse involved is short (25-50 years at most) perhaps too short for any natural agent to have any chance of significantly influencing the taxocoenosis of the Bay, unless we are dealing with a true catastrophe, but there is no archaeological evidence whatsoever for such a type of event (Ruíz Mata, verb. comm.). Also, the changes, at least in the case of the bimodal pattern, are recurrent. If both models are plotted together they even resemble some kind of cycle. But the synchronicity of the fluctuations in such a varied array of taxa make us prone to disregard natural agents as causative factors.

One way of tackling this impasse is to look again at the biology of the species involved. The most striking feature of both groups of taxa is that whereas those included in the catastrophic model are all potentially found on the Bay of Cádiz, even today, the explosive model has species of a much more pelagic type of environment and, at present, none of them are to be found in the area. We seem, thus, to be confronting a potentially autochtonous fauna with an aloctonous one.

A peculiar finding along these lines was to see that species of the explosive model are characteristic of tartessian sites whereas those from the catastrophic model can be found on any site along the andalusian coast today (Roselló & Morales, 1988). As a matter of fact, tartessian sites are set apart from all others by the abundance of pelagic species (tuna fish and big sharks, in particular) indicating that a different fishing strategy seems to have been at work in those places (Roselló & Morales, 1992).

A final peculiar find within this argumentative context has to do with the types of remains found from tuna fish, for all of them are restricted to bones of the dorsal and anal fins (basal pterigophores, acanthotrichia and lepidotrichia). This is a most striking result for it is precisely the missing bone categories in tuna fishes what make up the samples from the remaining teleosts; this skeletal spectrum, therefore, not only evidences carcass procesing but also of some kind of selective transport of animals to the site.

All the data taken together seem to point to some kind of cultural agent as the responsible cause of both the catastrophic and explosive models. What kind of cultural agent? at this stage, the archaeological data come to the rescue of the zooarchaeologist. For, as we have stated before, the change which both distribution patterns spot, coincides with a moment of intense commerce and interchange with local populations. This commerce, both along the coastline and the rivers of southern Andalusia, no doubt required people acquainted with sailing so that it probably detracted labour force from the fishing industry which, in turn, declined. If such shift is confirmed the catastrophic model might only be a reflection of changes introduced in the site's economy which caused a momentary decline in fishing. It is important to stress at this moment that shell cropping did not experience any changes of this kind though the environmental changes did produce gradual shifts in the abundance of species (Moreno, in press). The confirmation of the commercial change, on the other hand, would automatically explain the import of tartessian goods into CDB of which tunas and sharks, either marinated, dried, or prepared in any way which implied the selective removal of parts of their skeleton), were regular elements as seems to be documentarily stated (Ruíz Mata, verb. com.).

There are, obviously, alternative explanations but none seem so parsimonious. One of them states that the phoenicians started to fish in the tartessian way (eventually they did so, for the cartaginians, their descendants, exported tuna fishing technology to other parts of their empire). This hypothesis is testable: if they did so, why, then, did tuna fish or pelagic sharks drop or disappear in the lattest stages? why resume with the fishing in the filled-up Bay when fishing in open waters was so much more productive?. Also, this hypothesis fails to account for a further point: why don't we find any remains of tuna other than fin-rays? many other places at CDB have been now excavated and we have sorted thousands of fish bones from them. Except for one single vertebrae from cartaginian levels (3rd century B.C.) nothing but fin rays from tunas have been retrieved (Roselló, in prep.). Perhaps the places where the processing factories were located have not been detected yet, but this also seems unlikely for the whole seaside perimeter of the city (including the harbour) is now more or less known and tuna fish are easy to spot due to the size of their bones (Morales, 1993).

An alternative hypothesis would hold that it was the tartessians in neighbouring villages, or at CDB itself, the ones that did the pelagic fishing while phoenicians concentrated on species in the Bay. If so, why do pelagic fishes appear so late in time, and precisely in a moment when common species decrease?. Did tartessians took over fishing when phoenicians depleted the local populations? why, then, do local populations of fishes reappear so soon?. In all cases, these hypothesis also fail to explain the aberrant sample of the tuna fish bones.

CONCLUSIONS

Though research on these collections is still under way some conclusions might be drawn from our survey (Figure 9):

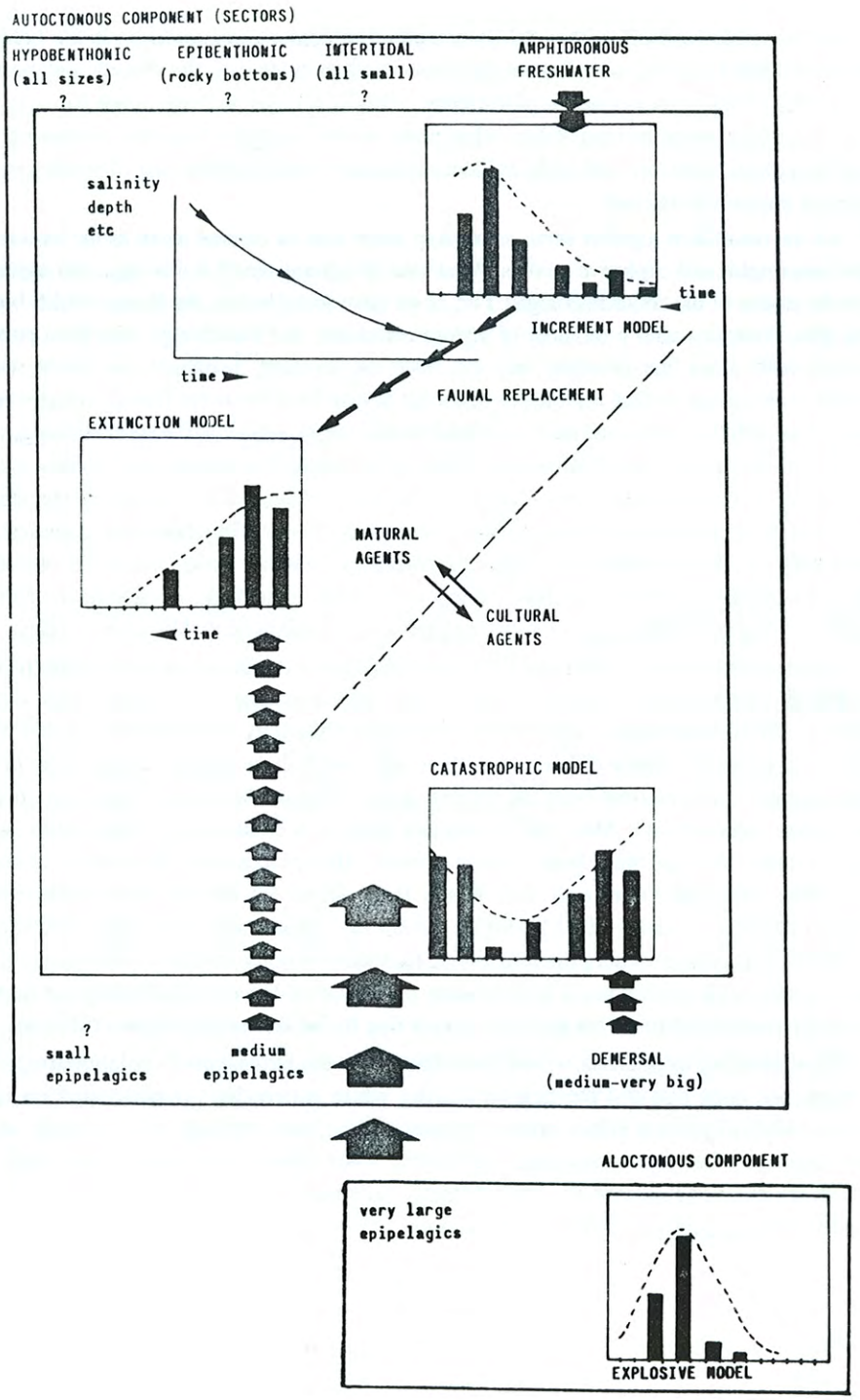


FIGURE 9. Castillo de Doña Blanca: overall explanatory chart of the ichthic associations from the sample square analyzed in the paper.

1) The taxa described have distributions which fit neatly into one of four models of abundance (increase, extinction, catastrophic and explosive).

2) Of these, two (increase + extinction) seem to be gradual and probably caused by some natural agent (i.e., increasing influence of the Guadalete river through time).

3) The remaining models (catastrophic plus explosive) are more abrupt and caused probably by cultural agents. Commerce, both detracting labour force from fishing and importing foreign fishes, looks like the agent which best conforms to our data.

4) Analysis of the sizes of these animals and analysis of taxa found in the Bay of Cádiz at present detects a selective type of fishing, probably with hooked gear, concentrating on medium to very big sized demersal specimens which further helps in reinforcing the hypothesis of a cultural agent as the causal factor for the catastrophic and explosive models.

ACKNOWLEDGEMENTS

We want to thank Diego Ruíz Mata for providing the opportunity to study the faunal remains at Castillo de Doña Blanca, and Carmen Pérez which provided additional information as well as useful hints to interpret the data. The work has been partly supported by a grant of the Spanish Ministry of Culture (80402/751-88) and another one from the Spanish Research Council (DGICYT PB 88-0080-CO2-01)

BIBLIOGRAPHY

Morales, A. (1993). Where are the tunas?. In: Clason, A.T.; S. Payne & H.P. Uerpmann (eds.): *Skeletons in her Cupboard*: 135-141. Oxbow, Oxford.

Moreno, R. (in press). Los Moluscos. In: Roselló, E. & A. Morales (eds.): *Castillo de Doña Blanca. Archaeo-environmental investigations in the Bay of Cádiz (S. Spain; 750-500 B.C.).* B.A.R. (International Series), Oxford.

Roselló, E. & A. Morales (1988). Ictiofaunas de yacimientos costeros ibéricos: patrones de agrupamiento con ayuda de técnicas multivariantes e implicaciones paleoculturales. Actas del I Congreso Internacional El Estrecho de Gibraltar: 459-472. U.N.E.D., Madrid.

Roselló, E. & A. Morales (1992). Grouping patterns in Iberian Ichthyoarchaeological assemblages from coastal sites. *Archaeofauna* 1: 11-22.

Roselló, E. & A. Morales (eds.) (in press). Castillo de Doña Blanca. Archaeo-environmental investigations in the Bay of Cádiz (S. Spain; 750-500 B.C.). B.A.R. (International Series), Oxford.

Ruíz Mata, D. (1988). El Poblado orientalizante del Castillo de Doña Blanca (Puerto de Menesteo) en El Puerto de Santa María (Cádiz). *D'Aqui y de antes* 1.

INFORMACION A LOS AUTORES

a) Los originales pueden redactarse en español, inglés, alemán o francés. Los editores pueden considerar, en determinadas circunstancias, la publicación de originales en otros idiomas. En cualquier caso se proporcionará un resumen y palabras clave en español y en inglés.

b) Los originales no deberían sobrepasar 20 páginas A4 (29'5 x 21 cm) incluyendo tablas y figuras. En caso de trabajos más extensos contáctese con el editor. Los manuscritos deberán remitirse en diskette en WordPerfect (5.0, 5.1) con un formato de 2'5 cm para todos los márgenes. Se remitirán asimismo tres copias en papel (para uso editorial y recensión), a doble espacio, incluyendo tablas, pies de figuras y referencias.

c) Las figuras y tablas deberán ser originales y de gran calidad, remitiéndose en hojas por separado con el número correspondiente de figura o tabla indicado a lápiz en el margen inferior de la página. Las leyendas de figuras y de tablas deberán remitirse, numeradas, en páginas independientes y serán concisas e informativas.

d) Estructuración del manuscrito. El orden requerido en los manuscritos de carácter experimental es el siguiente: Título del trabajo; Autor(es) y Centro(s) de trabajo; Resumen (que no supere las 300 palabras) y Palabras Clave; Abstract y Keywords; Introducción; Material y Métodos; Resultados; Discusión; Conclusiones; Agradecimientos (optativo); Bibliografía. Si el trabajo así lo requiere, resultados y discusión pueden agruparse en el mismo epígrafe. En manuscritos no experimentales, la estructuración del trabajo se deja a la libre decisión del(de los) autor(es).

e) Las citas bibliográficas en el texto incluirán autor y año de publicación, por ejemplo (Smith, 1992) o (Smith & Jones, 1992). En trabajos con tres o más autores usar (Martín *et al.,* 1993). En trabajos del(de los) mismo(s) autor(es) y año, se procederá a identificar cada trabajo con letras (a, b, c, etc...) trás la fecha.

f) Bibliografía. Sólo se incluirán referencias citadas en el texto y se hará del siguiente modo:

Pérez, C.; P. Rodriguez & J. Díaz (1960) - Ecological factors and family size. *Journal of Bioethics* 21: 13-24.

Ruiz, L. (1980) . *The ecology of infectious diseases*. Siglo XXI, 3d. edition. Madrid.

INFORMATION FOR AUTHORS

a) Manuscripts can be submitted in Spanish, English, German and French. Under certain circumstances papers may also be published in other European Community languages. All papers will include an abstract and keywords in English and Spanish.

b) Manuscripts should usually not exeed 20 A4 printed pages (29'5 x 21 cm), including figures and tables. For longer manuscripts, contact the editor. Manuscripts should be submitted on diskette in WordPerfect 5.0 or 5.1, single spaced and with 2.5 cm margins on all sides. Three paper copies of the manuscripts (for editorial use and review) should be submitted as well. The paper copies should be double-spaced throughout, including tables, figure texts and references.

c) Figures and tables must be of high quality and should be submitted on separate sheets of paper with the number of the figure or table indicated lightly in pencil at the bottom of the page. Figure legends should be numbered with arabic numerals and given on a separate sheet of paper. Figure and table legends should be concise and informative

d) Papers should be organized as follows: Title, name and mailing address(es) of author(s), Abstract (not more than 300 words), Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References. Results and Discussion may be treated together if this is appropiate. Non-experimental works can be organized in the way which the authors(s) think(s) is the most appropiate one.

e) Citations in the text should be with author and date of publication, e. g., (Smith, 1992) or (Smith & Jones, 1992) with comma between author and date; for two-author papers, cite both authors; for papers by three or more authors, use Martín *et al.*, 1993. For two or more papers with the same author(s) and date, use, a, b, c, etc. after the date.

f) References: only papers cited in the text should be included; they should be arranged as indicated in point "f" above.

INDICE / CONTENTS

Estudio de la fauna de la Necrópolis de Villaricos (Almería). *Pedro Mª Castaños Ugarte* ..... 1 - 12

Primeros datos de ornitofagia entre los aborigenes de Fuerteventura (Islas Canarias).*Juan Carlos Rando & Maria Antonia Perera* ..... 13 - 19

Estudio de la fauna recuperada en el yacimiento de Acinipo, Ronda (Málaga).Consideraciones económicas y medioambientales durante la primera mitad del II milenio. *Jose A. Riquelme* ..... 21 - 51

New archaeozoological evidence for the consumption of locally-produced fish sauce in the Northern Provinces of the Roman Empire. *Wim Van Neer & An Lentacker* ..... 53 - 62

Report on the faunal remains from Trench K (Roman Pessinus, Central Anatolia).*Bea De Cupere* ..... 63 - 75

Addenda al catálogo provisional de yacimientos con aves del Cuaternario de la Península Ibérica. *Francisco Hernández Carrasquilla*..... 77 - 92

PAPERS PRESENTED AT THE FIFTH MEETING OF THE ICAZ FISH REMAINS WORKING GROUP, STORA KORNÖ (SWEDEN). TRABAJOS PRESENTADOS EN EL QUINTO SIMPOSIO DEL GRUPO DE TRABAJO DE PECES DEL ICAZ, STORA KORNÖ (SWEDEN)

Some remarks on the term "Thanatocoenosis" especially "Anthropogenic Thanatocoenosis", with particular reference to fish remains. *Dirk Heinrich* ..... 93 - 97

Patterns of prehistoric fishing in the West Indies. *Elizabeth S. Wing* ..... 99 - 107

The importance of fishing in the economy of the Fucino Basin (Italy) from Upper Palaeolithic to Neolithic times. *Barbara Wilkens* ..... 109 - 113

Fish remains from Late Pleistocene and Holocene archaeological sites near Khashm El Girba, Sudan. *Wim Van Neer* ..... 115 - 126

Velsen - 1: Indications for water - pollution in the harbour of a Roman Castellum in The Netherlands. *Bob Beerenhout* ..... 127 - 130

Castillo de Doña Blanca: Patterns of abundance in the Ichthyocoenosis of a Phoenician site from the Iberian Peninsula. *Eufrasia Roselló & Arturo Morales* ..... 131 - 143