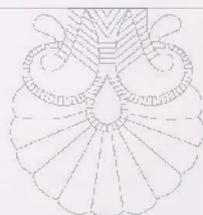


ÁLVARO FERNÁNDEZ FLORES
ARACELI RODRÍGUEZ AZOGUE
MANUEL CASADO ARIZA
EDUARDO PRADOS PÉREZ
(coordinadores)

LA
NECRÓPOLIS
DE ÉPOCA TARTÉSICA
DE LA
ANGORRILLA

ALCALÁ DEL RÍO, SEVILLA



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Secretariado de Publicaciones

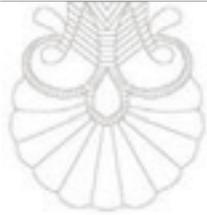
LA
NECRÓPOLIS
DE ÉPOCA TARTÉSICA
DE LA
ANGORRILLA

ALCALÁ DEL RÍO, SEVILLA

ÁLVARO FERNÁNDEZ FLORES
ARACELI RODRÍGUEZ AZOGUE
MANUEL CASADO ARIZA
EDUARDO PRADOS PÉREZ
(COORDINADORES)

LA
NECRÓPOLIS
DE ÉPOCA TARTÉSICA
DE LA
ANGORRILLA

ALCALÁ DEL RÍO, SEVILLA



SECRETARIADO DE PUBLICACIONES
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Sevilla 2014

Serie: Historia y Geografía
Núm.: 271

COMITÉ EDITORIAL:

Antonio Caballos Rufino
(Director del Secretariado de Publicaciones)
Eduardo Ferrer Albelda
(Subdirector)

Manuel Espejo y Lerdo de Tejada
Juan José Iglesias Rodríguez
Juan Jiménez-Castellanos Ballesteros
Isabel López Calderón
Juan Montero Delgado
Lourdes Munduate Jaca
Jaime Navarro Casas
M^a del Pópulo Pablo-Romero Gil-Delgado
Adoración Rueda Rueda
Rosario Villegas Sánchez

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito del Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla

Este libro se integra en los objetivos y la difusión del Proyecto de Excelencia de la Junta de Andalucía "La construcción y evolución de las entidades étnicas en Andalucía antigua (siglos VII a.C.-II d.C.)" (HUM-3482), a cuya edición ha contribuido económicamente. El Grupo de Investigación "De la Turdetania a la Bética" (HUM-152) ha contribuido también a la financiación de esta monografía a través del Proyecto "Sociedad y paisaje: alimentación e identidades culturales en Turdetania-Bética (siglo VIII a.C.-II d.C.)" (HAR2011-25708). Asimismo la Asociación Cultural *Instituto de Estudios Ilipenses* ha financiado la presente edición.

Motivo de cubierta: Jarro de bronce de la Angorrilla (foto C. López).

© SECRETARIADO DE PUBLICACIONES
DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA 2014
Porvenir, 27 - 41013 Sevilla
Tlfs.: 954 487 447; 954 487 451; Fax: 954 487 443
Correo electrónico: secpub4@us.es
Web: <http://www.publius.us.es>

© Álvaro Fernández Flores, Araceli Rodríguez Azogue,
Manuel Casado Ariza y Eduardo Prados Pérez (coordinadores) 2014

© Por los textos, los autores 2014

Impreso en papel ecológico
Impreso en España-Printed in Spain

ISBN: 978-84-472-1557-7
Depósito Legal: SE 1359-2014

Diseño de cubierta: Santi García <santi@elmaquetador.es>
Maquetación e impresión: Pinelo talleres gráficos, s.l.

Índice

Prólogo	
por EDUARDO FERRER ALBELDA	11

Parte I

ILIPA DURANTE LA PRIMERA EDAD DEL HIERRO

La ciudad y el territorio	
ÁLVARO FERNÁNDEZ FLORES, ARACELI RODRÍGUEZ AZOGUE y EDUARDO PRADOS PÉREZ	17
La Angorrilla en el contexto del bajo Guadalquivir. Estudio geoarqueológico	
FRANCISCO BORJA BARRERA y MARÍA ÁNGELES BARRAL MUÑOZ	41

Parte II

LA NECRÓPOLIS DE LA ANGORRILLA

La intervención arqueológica	
ÁLVARO FERNÁNDEZ FLORES, EDUARDO PRADOS PÉREZ y ARACELI RODRÍGUEZ AZOGUE	59
Catálogo de sepulturas	
ÁLVARO FERNÁNDEZ FLORES, EDUARDO PRADOS PÉREZ y ARACELI RODRÍGUEZ AZOGUE	85
El cementerio de época tartésica. Aspectos rituales	
ÁLVARO FERNÁNDEZ FLORES, EDUARDO PRADOS PÉREZ y ARACELI RODRÍGUEZ AZOGUE	251
Orientación de las tumbas y astronomía en la necrópolis de la Angorrilla	
CÉSAR ESTEBAN LÓPEZ.....	321

Parte III
EL REGISTRO FUNERARIO. LOS AJUARES

La cerámica	
MANUEL PELLICER CATALÁN	331
El armamento	
FERNANDO QUESADA SANZ, MANUEL CASADO ARIZA y EDUARDO FERRER ALBELDA	351
Los cuchillos de hoja curva de hierro	
EDUARDO FERRER ALBELDA y MANUEL CASADO ARIZA	379
Las fíbulas	
EDUARDO FERRER ALBELDA y MARÍA LUISA DE LA BANDERA ROMERO	393
Los broches de cinturón	
EDUARDO FERRER ALBELDA y MARÍA LUISA DE LA BANDERA ROMERO	403
Las joyas y adornos personales	
MARÍA LUISA DE LA BANDERA ROMERO y EDUARDO FERRER ALBELDA	429
Las pinzas	
EDUARDO FERRER ALBELDA y MARÍA LUISA DE LA BANDERA ROMERO	477
Los objetos de hueso y marfil	
MANUEL CASADO ARIZA.....	481
Los bronzes rituales de la tumba 30	
JAVIER JIMÉNEZ ÁVILA.....	509
Las ofrendas de animales	
ANA PAJUELO PANDO y PEDRO MANUEL LÓPEZ ALDANA.....	535

Parte IV
EL REGISTRO FUNERARIO. INDIVIDUOS

Estudio antropológico de la necrópolis de la Angorrilla INMACULADA LÓPEZ FLORES.....	557
Aproximación a la dieta de la población de la Angorrilla. Resultados preliminares de análisis de isótopos estables del carbono y del nitrógeno sobre restos óseos DOMINGO CARLOS SALAZAR-GARCÍA	605
Estudio del ADN mitocondrial de los restos humanos hallados en la Angorrilla SARA PALOMO DíEZ, EVA FERNÁNDEZ DOMÍNGUEZ, CRISTINA GAMBA y EDUARDO ARROYO PARDO	617

Parte V
EL REGISTRO FUNERARIO. *VARIA*

Análisis de fitolitos de restos sedimentarios del jarro de la tumba 30 MARTA PORTILLO RAMÍREZ y ROSA MARIA ALBERT CRISTÓBAL	635
Estudio de los restos textiles de la Angorrilla CARMEN ALFARO GINER	639
Análisis antracológico de las sepulturas de cremación M ^a OLIVA RODRÍGUEZ-ARIZA.....	645

Aproximación a la dieta de la población de la Angorrilla. Resultados preliminares de análisis de isótopos estables del carbono y del nitrógeno sobre restos óseos

Domingo Carlos Salazar-García*

INTRODUCCIÓN

Los distintos análisis isotópicos son un gran aliado de la Arqueología al generar junto a ésta conocimiento sobre la dinámica socioeconómica del pasado. Su contribución consiste en un amplio abanico de tipos de información directa que son capaces de aportar. Entre ellas, la capacidad de reconstruir aspectos como la dieta, que de otra forma sólo se puede estudiar mediante evidencias indirectas como fuentes escritas o análisis de los distintos restos materiales que aparecen en los yacimientos arqueológicos, como la industria lítica, la fauna o los restos vegetales. Además, este tipo de análisis permite individualizar o aislar fenómenos con escalas temporales y espaciales muy precisas, y a partir de ahí evidenciar situaciones y dinámicas difíciles de conocer mediante otros medios. A pesar de su potencial y funciones, no hay que pensar que los métodos biogeoquímicos aplicados a la Arqueología son la panacea, pues éstos tienen también sus restricciones. Es por tanto fundamental la combinación de los métodos tradicionales con los métodos bioquímicos, incluidas las diversas ramas de la Antropología física, para así poder tener una idea más clara y global sobre los grupos humanos del pasado, sus prácticas de subsistencia y la repercusión de éstas en su estructura social.

Para la reconstrucción de la dieta son los análisis de isótopos estables del carbono y del nitrógeno sobre colágeno óseo los más usados y, aunque se llevan aplicando en la Arqueología europea desde la década de los ochenta, han visto potencialmente incrementado su uso durante el siglo XXI. El principio básico sobre el que se basan estos estudios es el de que “somos lo que comemos”, es decir, que las unidades básicas que conforman todos los tejidos corporales de cualquier animal, incluyendo los huesos, provienen de los alimentos que éstos han ingerido a lo largo de su vida. En este contexto es en el que la proporción entre los distintos isótopos estables del carbono (^{12}C , ^{13}C) y del nitrógeno (^{14}N , ^{15}N) cambian de una manera específica y conocida durante el proceso de incorporación de los átomos de la dieta al hueso, proceso conocido como fraccionamiento isotópico (Schoeller, 1999). Para una correcta interpretación de los datos hay que tener en cuenta que los valores sobre colágeno óseo reflejan sobre todo la ingesta de proteínas, lo cual resulta en un enmascaramiento de la parte de la dieta

* Plant Foods in Hominin Dietary Ecology Group. Department of Human Evolution. Max-Planck Institute for Evolutionary Anthropology. Email: domingo_carlos@eva.mpg.de

El autor desea expresar su profundo agradecimiento a todo el Archaeological Sciences Group del MPI-EVA por la constante ayuda prestada en materia de biogeoquímica. Desea también agradecer de forma especial al Prof. Richards, al Prof. Hublin y a la Dra. Henry por haber dejado a su disposición las instalaciones del MPI-EVA para los análisis y apoyarme económicamente. Se agradece aquí también al arqueólogo A. Fernández por haber permitido acceder a los restos óseos para poder llevar a cabo este estudio, así como a las antropólogas I. López y M. Díaz-Zorita por su ayuda en la selección y toma de las muestras.

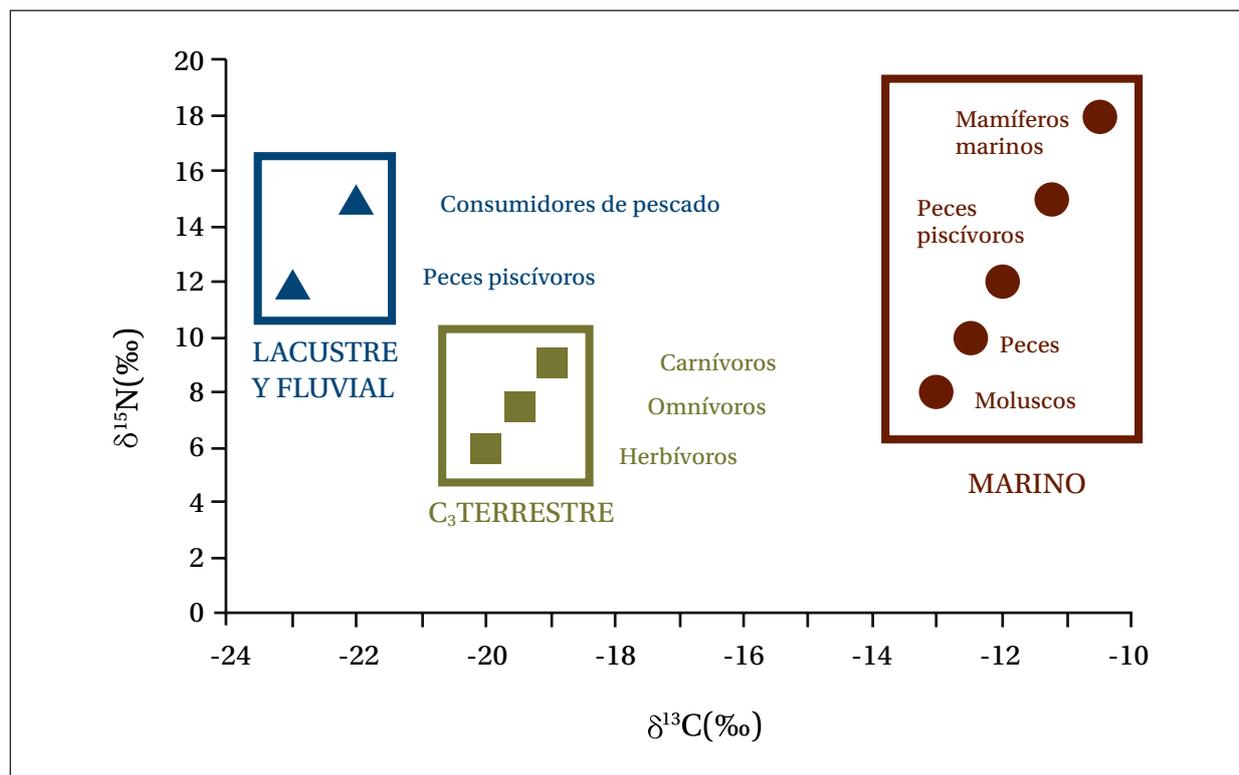


Figura 1: Valores $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de ecosistemas tipo (lacustre-fluvial, marino y terrestre).

procedente de los vegetales, que poseen poca cantidad de ellas (Ambrose y Norr, 1993; Jim *et al.*, 2006). Tampoco hay que perder de vista que los valores obtenidos proporcionan información sobre la media del tipo de dieta que el individuo ha consumido durante sus últimos años de vida, de 2 a 15 años según el tipo de hueso del que se extraiga el colágeno en bruto (Hedges y Reynard, 2007; Katzenberg, 2008; Robins y New, 1997). Esto último presenta la ventaja de que aporta una imagen realista de la alimentación de los individuos a medio y largo plazo, pero presenta también el inconveniente de que, si no se realiza el análisis en varias secciones finas de dentina de un mismo individuo (Fuller *et al.*, 2003), su resolución no permite discernir variaciones estacionales de la dieta que podrían llegar a ser relevantes para comprender mejor la economía de una población.

Se representa un esquema teórico de los valores $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ (en ‰) de distintos ecosistemas en la gráfica de la figura 1. En ella se puede apreciar cómo el uso combinado de los valores $\delta^{13}\text{C}$ (proporción isotópica entre ^{13}C y ^{12}C de la muestra en relación a la proporción de éstos en el carbono fósil marino) y $\delta^{15}\text{N}$ (proporción isotópica entre ^{15}N y ^{14}N de la muestra en relación a la proporción de éstos en el nitrógeno atmosférico) aporta información sobre el origen terrestre o acuático (marino o lacustre-fluvial) de los principales recursos alimentarios proteicos

(Chisholm *et al.*, 1982; De Niro y Epstein, 1978, 1981; Richards y Van Klinken, 1997; Tauber, 1981). De forma independiente, los isótopos estables del carbono son capaces también de discriminar entre la presencia en la dieta de plantas con rutas fotosintéticas diferentes: plantas C_3 de regiones templadas y frías con valores en torno a -26, como el trigo, y plantas C_4 de regiones tropicales, áridas o semiáridas con valores en torno a -12.5‰, como el mijo (Deines, 1980). Los isótopos estables del nitrógeno, por su cuenta, ayudan a situar a los humanos en la cadena trófica al experimentar $\delta^{15}\text{N}$ un incremento de entre 3 y 5 ‰ por nivel trófico (Minagawa y Wada, 1984).

Hasta la fecha no son muchos los estudios isotópicos de dieta sobre colágeno óseo que se han realizado en España, y éstos se han centrado más en cronologías prehistóricas (Arias, 2005; 2006; Arias y Schulting, 2010; García-Guixé *et al.*, 2006; 2009; Fernández-López de Pablo *et al.*, 2013; McClure *et al.*, 2011; Salazar-García, 2009; 2011a; Salazar-García *et al.*, 2014a). Sobre épocas más recientes se ha publicado algún estudio en poblaciones protohistóricas e históricas tanto de la península ibérica (Salazar-García *et al.*, 2014b; 2013; 2010) como de las Islas Baleares (Fuller *et al.*, 2010; García-Guixé *et al.*, 2004; Márquez-Grant *et al.*, 2003; Salazar-García 2011b; Van Strydonck *et al.*, 2002; 2005). A pesar de todo, la verdad es que aún se está lejos de alcanzar el número de trabajos realizados en

otras partes de Europa, especialmente respecto a momentos posteriores como la Edad Antigua (por ejemplo Prowse *et al.*, 2004) o la Edad Media (por ejemplo Müldner y Richards, 2005). Con el estudio preliminar de este yacimiento de época tartésica se empieza a rellenar algo la laguna de análisis de isótopos estables de carbono y nitrógeno que existe en el sur de la península ibérica para estas cronologías.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para los análisis de isótopos estables del carbono y del nitrógeno del yacimiento de cronología tartésica de la Angorrilla se han tomado muestras óseas de 54 individuos de ambos sexos (26 femeninos, 21

masculinos, 7 alofisos) y de diferentes edades, que van desde los 4 a los 60 años (López, 2009). Estas muestras de hueso han oscilado entre los 200 y los 500 mg de peso. Los huesos seleccionados para el muestreo han sido diáfisis de huesos largos (mayoritariamente tibias) y costillas, siendo de estas piezas algunos de los lugares donde mejor se conserva habitualmente el colágeno óseo (ver tabla 1 para más detalles sobre las muestras tomadas y los individuos a las que pertenecen). Todos estos individuos, que morfológicamente se agrupan en una población de mediterráneos gráciles y otra de robustos, se adscriben cronológicamente al periodo tartésico (siglos VII-VI a.C.) según los hallazgos arqueológicos y varias dataciones por radiocarbono (Fernández y Rodríguez, 2007).

Tabla 1. Detalles de las muestras de humanos tomadas (# S-EVA, tumba, hueso muestreado, sexo, edad, morfología corporal, presencia o no de ajuar).

S-EVA	Tumba	Hueso	Sexo	Edad	Morfología corporal	¿Ajuar?
17159	47	Costilla	Masculino	> 30 años	Mediterráneo grácil	NO
17160	48	Tibia derecha	Masculino ?	> 30 años	Mediterráneo grácil	NO
17161	14	Costilla	Femenino	44 años	Mediterráneo grácil	SI
17162	15	Costilla	Femenino	11-12 años	Mediterráneo grácil	SI
17163	16	Costilla	Masculino ?	Adulto	Mediterráneo grácil	SI
17164	49	Tibia izquierda	Femenino ?	Adulto	Mediterráneo grácil	NO
17165	17	Costilla	Femenino	Adulto joven	Mediterráneo grácil	SI
17166	18	Costilla	Femenino	Adulto	Mediterráneo grácil	SI
17167	19	Coxal	Masculino ?	Adulto	Mediterráneo grácil	SI
17168	50	Costilla	Femenino ?	Adulto maduro	Mediterráneo grácil	NO
17169	51	Costilla	Femenino	> 40 años	Mediterráneo grácil	NO
17170	52	Tibia izquierda	Alofiso	Adulto	Mediterráneo grácil	NO
17171	20	Costilla	Masculino	> 40 años	Mediterráneo grácil	SI
17172	53	Costilla	Masculino	45-50 años	Mediterráneo grácil	NO
17173	22	Húmero derecho	Femenino	> 30 años	Mediterráneo robusto	SI
17174	54	Costilla	Masculino	30-45 años	Mediterráneo grácil	NO
17175	23	Fémur derecho	Alofiso	4 años	Mediterráneo grácil	SI
17176	24	Tibia izquierda	Masculino ?	Adulto joven	Mediterráneo grácil	SI
17177	21	Costilla	Femenino	40-45 años	Mediterráneo robusto	SI
17178	25	Costilla	Masculino	33-42 años	Mediterráneo robusto	SI
17179	55	Costilla	Masculino	33-42 años	Mediterráneo grácil	SI
17180	56	Tibia izquierda	Femenino ?	Adulto	Mediterráneo grácil	NO
17181	26	Tibia derecha	Femenino ?	Adulto joven	Mediterráneo grácil	SI

continúa en la página siguiente

S-EVA	Tumba	Hueso	Sexo	Edad	Morfología corporal	¿Ajuar?
17182	27	Tibia izquierda	Femenino	25-30 años	Mediterráneo grácil	SI
17183	57	Costilla	Masculino	16-17 años	Mediterráneo robusto	NO
17184	58	Costilla	Femenino	> 50 años	Mediterráneo grácil	NO
17185	59	Tibia derecha	Masculino	ca. 40 años	Mediterráneo grácil	NO
17186	28	Tibia izquierda	Femenino	Adulto joven	Mediterráneo grácil	SI
17187	29	Costilla	Femenino ?	30-35 años	Mediterráneo grácil	SI
17188	30	peroné derecho	Masculino ?	36-40 años	Mediterráneo grácil	SI
17189	31	Costilla	Femenino	28-32 años	Mediterráneo grácil	SI
17190	60	Tibia derecha	Masculino	Adulto	Mediterráneo grácil	SI
17191	61	Costilla	Alofiso	Adulto	Mediterráneo grácil	NO
17192	62	Tibia derecha	Alofiso	12-15 años	Mediterráneo grácil	NO
17193	63	Costilla	Femenino	Adulto joven	Mediterráneo grácil	NO
17194	32	Costilla	Masculino	43-53 años	Mediterráneo robusto	SI
17195	33	Costilla	Masculino	36-40 años	Mediterráneo robusto	SI
17196	34	Tibia izquierda	Femenino ?	12-15 años	Mediterráneo grácil	SI
17197	35	Costilla	Femenino	45-50 años	Mediterráneo grácil	SI
17198	36	Costilla	Masculino	36-40 años	Mediterráneo robusto	SI
17199	37	Costilla	Femenino	Adulto maduro	Mediterráneo grácil	SI
17200	38	Costilla	Femenino	44-60 años	Mediterráneo grácil	SI
17201	39	Tibia derecha	Femenino	< 30 años	Mediterráneo grácil	SI
17202	64	Costilla	Alofiso	3-4 años	Mediterráneo grácil	NO
17203	40	Costilla	Masculino	43-53 años	Mediterráneo grácil	SI
17204	41	Costilla	Alofiso	11-12 años	Mediterráneo grácil	SI
17205	42	Costilla	Femenino	40-45 años	Mediterráneo grácil	SI
17206	43	Tibia izquierda	Femenino ?	Adulto	Mediterráneo grácil	SI
17207	65	Tibia derecha	Femenino ?	Adulto	Mediterráneo grácil	NO
17208	66	Tibia izquierda	Femenino ?	Adulto	Mediterráneo grácil	NO
17209	67	Tibia derecha	Masculino ?	Adulto	Mediterráneo grácil	NO
17210	44	Tibia derecha	Masculino	Adulto maduro	Mediterráneo grácil	SI
17211	45	Costilla	Masculino	Adulto maduro	Mediterráneo grácil	NO
17212	46	Tibia derecha	Alofiso	15 años	Mediterráneo grácil	SI

El número de muestras de animales seleccionadas para los análisis del yacimiento de la Angorrilla es más reducido que el de los humanos, siendo su número de 17. Se trata en su totalidad de herbívoros, mayoritariamente bueyes (*Bos taurus*) aunque también otros herbívoros de mediano tamaño sin identificar (ver tabla 2 para más detalles). Es necesario que las muestras animales sean del mismo contexto arqueológico que las humanas para así poder comparar

ambas, poder comprender los procesos isotópicos del ecosistema que compartieron y poder reconstruir las relaciones tróficas de todos ellos. En base a su tamaño, muchos de los huesos de fauna elegidos para los análisis pertenecen a individuos adultos. Siempre se ha elegido las diáfisis de huesos largos o fragmentos de pelvis para realizar el muestreo, asegurándose en la medida de lo posible de que cada una de las muestras pertenecía a individuos diferentes.

Tabla 2. Detalles de las muestras de herbívoros tomadas (# S-EVA, hueso, UE: unidad estratigráfica)

S-EVA	Hueso	Tumba
17141	Hueso largo	44
17143	Hueso largo	39
17144	Pelvis	24
17145	Fémur	2
17146	Radio	34
17147	Pelvis izquierda	25
17148	Pelvis	40
17149	Hueso largo	38
17150	Tibia derecha	35
17151	Hueso largo	31
17152	Radio	46
17153	Tibia	32
17154	Pelvis	16
17155	Pelvis	23
17156	Hueso largo	27
17157	Fémur	42
17158	Hueso largo	30

La preparación de las muestras y los análisis isotópicos del carbono y del nitrógeno sobre el colágeno óseo de éstas se llevó a cabo en los laboratorios del Department of Human Evolution del Max-Planck Institute for Evolutionary Anthropology (Leipzig, Alemania). El proceso de extracción del colágeno utilizado es el descrito por Brown, Nelson, Vogel y Southon (Brown *et al.*, 1988), que es un método Longin (Longin, 1971) modificado con el añadido de un paso de ultrafiltración: limpieza de las muestras mediante abrasión con óxido de aluminio, desmineralización de las muestras en 0,5M HCl a 4-5° C, gelatinización en pH 3 a 70° C durante 48 horas, filtrado con malla de 5 µm, ultrafiltración con filtros de 30 kDa en un primer momento y de 10 kDa en un segundo momento, congelación de las muestras a -20° C, liofilización de las muestras a -55° C, y pesado del colágeno extraído. Aunque es la fracción de colágeno más grande (>30 kDa) la que interesa analizar al estar compuesta por las moléculas de colágeno mejor preservadas, se ha conservado siempre para cada muestra también las otras dos fracciones (10-30 kDa y <10 kDa) para poder ser analizadas en el caso de que no hubiese colágeno de la fracción mayor.

Los análisis de los ratios de isótopos estables del carbono (¹³C/¹²C) y del nitrógeno (¹⁵N/¹⁴N) aquí presentados son siempre los realizados sobre la fracción >30kDa del colágeno liofilizado previamente extraído. Las muestras se combustionaron y analizaron respectivamente en un analizador de elementos Flash EA 2112 acoplado a un espectrómetro de masas Delta XP, ambos de la compañía Thermo-Finnigan. Los resultados se presentan en partes por mil (‰) en términos de notación δ¹³C y δ¹⁵N relativos a los estándares v PDB (PeeDee Belamite-Vienna standard) y N₂ atmosférico (AIR-ambient inhalable reservoir standard) respectivamente. Para comprobar la calidad bioquímica del colágeno se han utilizado los parámetros más utilizados: %C (>35), %N (>10) y C:N (2,9-3,6) (De Niro, 1985; Van Klinken, 1999). También se ha analizado 11 estándares de valores conocidos (metionina, hígado bovino, IAEA) repartidos entre 21 muestras con el objetivo de calibrar la máquina al inicio y al final y comprobar los valores de C y N de las muestras tras cada análisis, reforzando así la validez de los datos. Se ha analizado cada una de las muestras por duplicado siempre que ha habido colágeno suficiente para ello, situándose el error analítico (2σ) tanto para δ¹³C como δ¹⁵N dentro de un intervalo < 0.2‰.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La preservación del colágeno en las muestras tomadas del yacimiento de época tartésica de la Angorrilla no ha resultado ser el idóneo, aunque en la mayoría de los casos ha sido suficiente para poder realizar los análisis. En 16 de las 54 muestras humanas y 9 de las 17 muestras de animales no se ha podido extraer colágeno de su fracción >30 kDa. Del resto de muestras en las que sí se ha podido extraer se ha realizado análisis por duplicado, salvo de las muestras S-EVA 17148, 17171 y 17180 de las cuáles sólo ha habido suficiente colágeno para una serie analítica. Casi todas las muestras analizadas han dado buenos índices de preservación de colágeno (%C, %N, C:N); tan sólo el colágeno de las muestras S-EVA 17146, 17155, 17160, 17169, 17197, 17202, 17204 y 17205 ha tenido unos indicadores de calidad negativos. De las muestras S-EVA 17150, 17172, 17176 y 17186 sólo una de las series analíticas ha dado parámetros de calidad válidos. Toda esta información se recoge en la tabla 3, donde aparecen en cursiva las muestras y series analíticas con indicadores de calidad negativos y que por tanto no se utilizarán para las subsiguientes discusiones.

Tabla 3. Código S-EVA, especie, valores medios de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$, y parámetros de calidad del colágeno (%C, N, C:N) de las dos medidas analizadas por muestra.

Tumba	S-EVA	Especie	$\delta^{13}\text{C}_{(\text{av})}$	$\delta^{15}\text{N}_{(\text{av})}$	% C _(A)	% N _(A)	C:N _(A)	% C _(B)	% N _(B)	C:N _(B)
14	17161	Humano	-18,63	9,72	32,19	11,19	3,36	31,24	10,86	3,36
15	17162	Humano	-18,83	9,61	38,61	12,69	3,55	38,03	13,06	3,40
16	17154	Herbívoro	-20,19	6,29	38,94	12,84	3,54	37,03	12,71	3,40
18	17166	Humano	-19,15	9,37	37,67	12,47	3,52	35,49	11,92	3,47
20	17171	Humano	-19,49	9,05	35,07	11,41	3,59	*	*	*
21	17177	Humano	-19,24	7,86	42,28	13,70	3,60	42,03	13,67	3,59
22	17173	Humano	-19,01	8,96	34,48	12,26	3,28	33,11	11,91	3,24
23	17155	<i>Herbívoro</i>	<i>-19,14</i>	<i>7,42</i>	<i>14,04</i>	<i>5,80</i>	<i>2,82</i>	<i>15,82</i>	<i>5,67</i>	<i>3,26</i>
24	17176	Humano	-18,31	10,32	33,86	11,93	3,31	38,37	11,75	3,81
25	17147	Herbívoro	-20,98	6,21	36,81	13,06	3,29	37,16	13,08	3,31
26	17181	Humano	-19,45	8,80	38,74	13,09	3,45	38,92	12,89	3,52
28	17186	Humano	-19,21	8,76	42,03	12,98	3,78	37,13	12,50	3,47
29	17187	Humano	-19,37	9,26	42,97	13,89	3,61	37,87	13,36	3,31
31	17189	Humano	-19,05	9,55	42,71	14,41	3,46	41,63	14,33	3,39
33	17195	Humano	-18,32	10,65	36,46	12,57	3,38	39,02	13,40	3,40
34	17146	<i>Herbívoro</i>	<i>-18,92</i>	<i>7,47</i>	<i>36,74</i>	<i>11,54</i>	<i>3,72</i>	<i>*</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
34	17196	Humano	-18,89	8,87	34,46	11,64	3,45	34,53	11,62	3,47
35	17150	Herbívoro	-20,23	6,49	40,66	13,68	3,71	41,93	13,86	3,53
35	17197	<i>Humano</i>	<i>-18,83</i>	<i>8,50</i>	<i>12,76</i>	<i>5,37</i>	<i>2,77</i>	<i>14,88</i>	<i>5,81</i>	<i>2,99</i>
36	17198	Humano	-19,15	9,57	40,60	13,55	3,50	40,92	13,43	3,55
37	17199	Humano	-18,96	9,60	28,70	10,22	3,28	31,40	10,89	3,36
38	17149	Herbívoro	-20,52	4,02	27,28	9,99	3,19	28,48	9,85	3,37
38	17200	Humano	-18,92	9,53	37,08	13,07	3,31	39,39	13,61	3,38
40	17148	Herbívoro	-19,46	6,12	28,33	9,92	3,33	*	*	*
40	17203	Humano	-18,56	9,77	41,93	14,61	3,35	40,90	14,66	3,26
41	17204	<i>Humano</i>	<i>-19,43</i>	<i>7,99</i>	<i>12,74</i>	<i>5,79</i>	<i>2,57</i>	<i>12,76</i>	<i>5,54</i>	<i>2,69</i>
42	17205	<i>Humano</i>	<i>-19,11</i>	<i>8,46</i>	<i>8,23</i>	<i>2,39</i>	<i>4,01</i>	<i>7,99</i>	<i>2,37</i>	<i>3,94</i>
43	17206	Humano	-18,87	8,81	28,15	10,47	3,14	30,84	11,05	3,25
44	17210	Humano	-19,42	9,34	37,58	13,07	3,36	32,82	11,60	3,30
45	17211	Humano	-18,55	9,81	37,31	13,02	3,34	38,98	13,06	3,48
46	17152	Herbívoro	-19,15	9,14	38,87	12,77	3,55	37,64	13,09	3,35
46	17212	Humano	-19,16	8,81	38,20	13,13	3,40	38,36	12,94	3,46
48	17160	<i>Humano</i>	<i>-19,22</i>	<i>7,38</i>	<i>5,11</i>	<i>3,30</i>	<i>3,45</i>	<i>6,36</i>	<i>2,12</i>	<i>3,50</i>
50	17168	Humano	-18,79	9,74	41,96	13,85	3,53	40,99	14,02	3,41
51	17169	<i>Humano</i>	<i>-24,65</i>	<i>0,36</i>	<i>2,15</i>	<i>0,37</i>	<i>6,85</i>	<i>*</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
52	17170	Humano	-19,11	9,84	41,51	13,89	3,49	41,00	14,14	3,38
53	17172	Humano	-18,87	8,32	20,83	8,59	2,83	23,65	8,71	3,17
55	17179	Humano	-18,31	9,48	30,59	10,97	3,25	32,42	11,34	3,33
56	17180	Humano	-18,81	8,51	24,93	9,38	3,10	*	*	*
58	17184	Humano	-19,14	9,25	37,48	13,01	3,36	37,20	12,70	3,42
59	17185	Humano	-19,13	9,66	40,05	13,59	3,44	40,51	13,81	3,42
61	17191	Humano	-18,94	9,34	40,54	13,60	3,48	40,04	13,75	3,40
64	17202	<i>Humano</i>	<i>-19,91</i>	<i>7,00</i>	<i>16,16</i>	<i>6,27</i>	<i>3,01</i>	<i>17,85</i>	<i>6,71</i>	<i>3,10</i>
65	17207	Humano	-19,11	9,09	30,23	11,38	3,10	32,10	11,61	3,23
66	17208	Humano	-19,15	7,89	42,49	14,50	3,42	42,42	14,63	3,38
67	17209	Humano	-18,67	8,32	41,55	14,91	3,25	41,65	14,61	3,33

* En cursiva las muestras y series analíticas que se descartan por presentar malos indicadores de calidad del colágeno.

El valor $\delta^{13}\text{C}$ medio $\pm 1\sigma$ de los herbívoros ($-20,09 \pm 0,68 \text{ ‰}$), así como sus valores máximo ($-19,15 \text{ ‰}$) y mínimo ($-20,98 \text{ ‰}$), entran dentro de lo habitual en ecosistemas con mayoría de plantas C_3 como el de la península ibérica. Por su parte, el valor $\delta^{15}\text{N}$ medio $\pm 1\sigma$ de éstos ($6,38 \pm 1,63 \text{ ‰}$) será el que define el peldaño trófico de los animales herbívoros en la cadena alimentaria. Como desafortunadamente no se cuenta en este estudio con muestras de omnívoros o carnívoros, los valores humanos podrán compararse solamente con los de los herbívoros. No obstante, si consideramos los valores máximos y mínimos de los herbívoros tanto para carbono (máximo: $-19,15\text{‰}$ / mínimo: $-20,98 \text{ ‰}$) como para nitrógeno (máximo: $9,14 \text{ ‰}$ / mínimo: $4,02 \text{ ‰}$), vemos que definen un amplio rango, especialmente en el caso del nitrógeno. No es coincidencia que ambos valores máximos, que están algo alejados de los del resto de individuos (especialmente el de nitrógeno, separado un 3 ‰ del siguiente valor más elevado) pertenezcan a un mismo individuo. Ello sugiere que ese hueso del que se ha tomado la muestra no sea un herbívoro sino, más probablemente, un omnívoro o incluso un carnívoro.

En cuanto a la población humana de la Angorrilla en conjunto, ésta tiene unos valores medios $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N} \pm 1\sigma$ de $-18,95 \pm 0,32 \text{ ‰}$ y $9,23 \pm 0,63\text{‰}$

respectivamente. Su valor $\delta^{15}\text{N}$ los coloca medio peldaño trófico por encima del valor medio de los herbívoros al ser $2,85 \text{ ‰}$ mayor que el de éstos (entre peldaños tróficos completos existe una diferencia de $4\text{-}5 \text{ ‰}$). El valor $\delta^{13}\text{C}$ humano, por su parte, define la dieta de éstos como basada en recursos terrestres C_3 y, junto al $\delta^{15}\text{N}$, muestra una ausencia generalizada de consumo de proteínas de origen acuático (marino y lacustre-fluvial) en ella aunque sin ser capaz de descartar un consumo muy puntual que no llegara en absoluto a verse isotópicamente reflejado. Los valores máximos y mínimos del carbono (máximo: $-18,31 \text{ ‰}$ / mínimo: $-19,49 \text{ ‰}$) y del nitrógeno (máximo: $10,65 \text{ ‰}$ / mínimo: $7,86 \text{ ‰}$), así como su pequeña desviación estándar, dibujan una población con una dieta en general bastante homogénea entre sus individuos. En cualquier caso, con el objetivo de poder afinar un poco más y poder obtener una mayor información sobre esta población de la Angorrilla mediante los valores $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de sus habitantes y animales, nos centraremos ahora en la lectura de la gráfica de la figura 2, donde se integran ambos valores para cada individuo.

En la gráfica de la figura 2 se puede apreciar cómo existen algunas diferencias entre individuos aún a pesar de que los valores isotópicos de toda la población de la Angorrilla se agrupan bastante bien

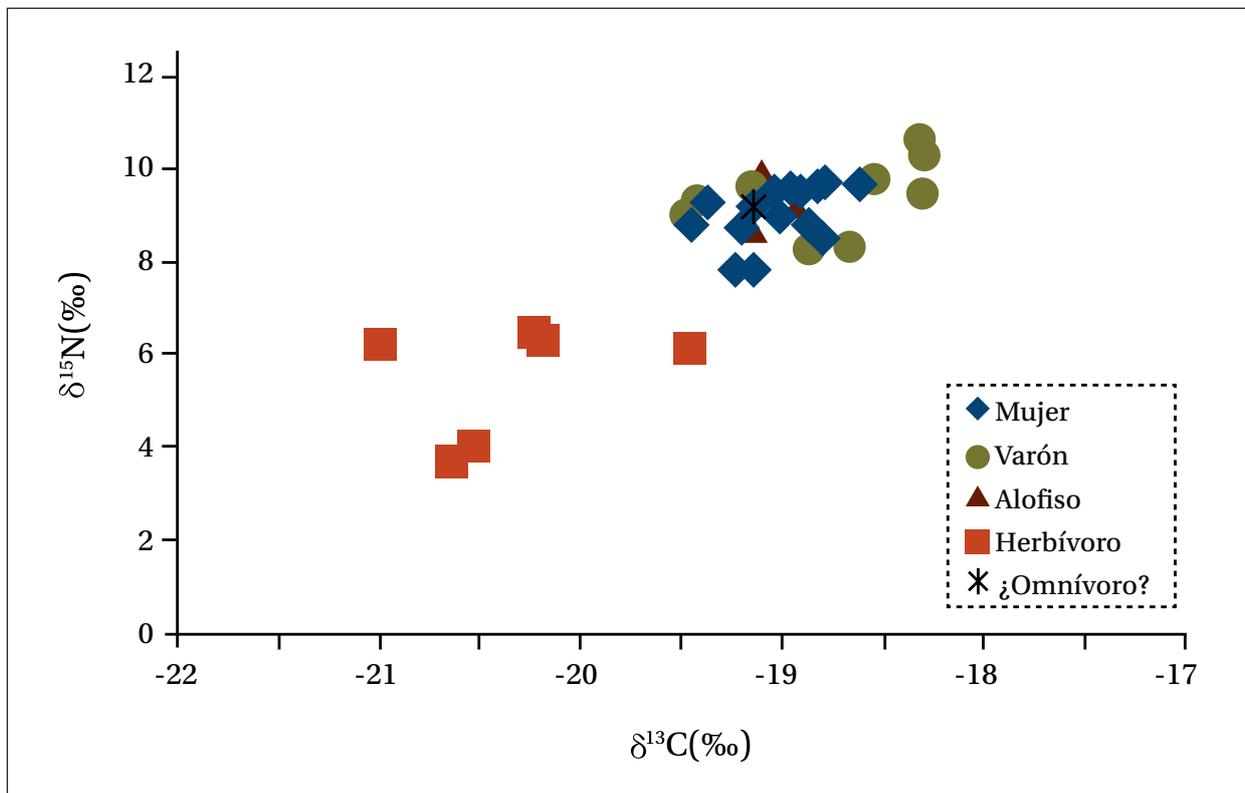


Figura 2. Valores $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de humanos y animales de la Angorrilla.

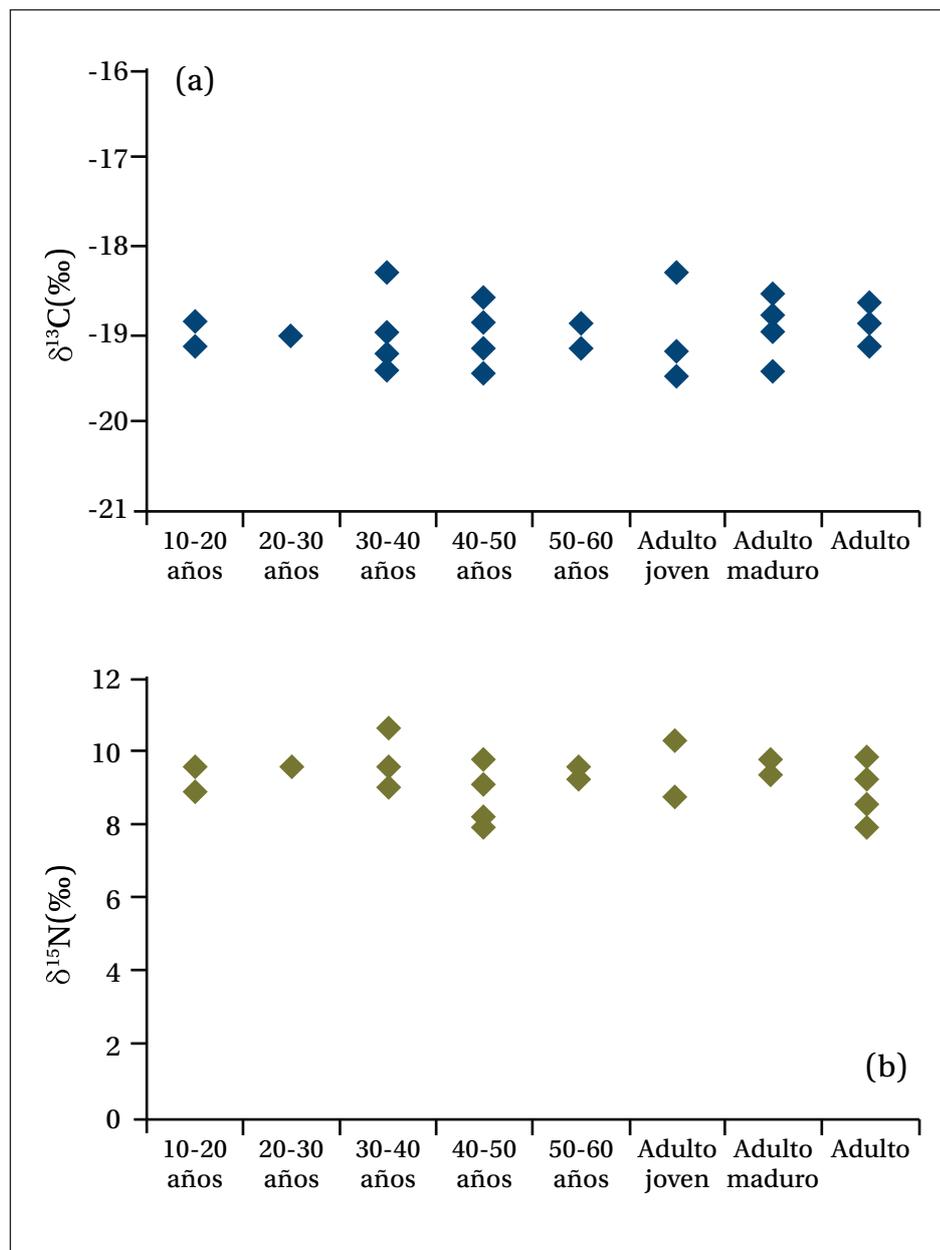


Figura 3: Valores $\delta^{13}\text{C}$ (a) y $\delta^{15}\text{N}$ (b) de los humanos organizados por grupos de edad.

los unos con los otros. Por ejemplo, puede llamar la atención que los tres valores más positivos en carbono (en torno a -18‰) sean de individuos masculinos. Aunque queden cerca del resto de la población, que dos de estos tres valores tengan también un nitrógeno un poco más elevado que el resto de la población (en torno a un 1‰) podría significar que han consumido algo de proteína marina durante sus últimos años de vida, lo suficiente como para desplazar sus valores a zonas algo más positivas que el resto. Si éste fuera el caso, sería interesante, ya que indicaría que algunos de los varones tienen una ligera huella isotópica del consumo de recursos del mar a diferencia de lo visto en la totalidad de individuos femeninos. No obstante, y al comparar los

valores $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ medios por sexos, se puede decir que no existen diferencias en la dieta entre ambos sexos más allá de lo comentado. Y es que los individuos femeninos ($n=18$) tienen un $\delta^{13}\text{C}$ medio $\pm 1\sigma$ de $-19,03 \pm 0,22\text{‰}$ y un $\delta^{15}\text{N}$ medio $\pm 1\sigma$ de $9,06 \pm 0,57\text{‰}$, muy similar al de los individuos masculinos ($n=11$) que poseen un valor $\delta^{13}\text{C}$ medio $\pm 1\sigma$ de $-18,80 \pm 0,44\text{‰}$ y un $\delta^{15}\text{N}$ medio $\pm 1\sigma$ de $9,48 \pm 0,72\text{‰}$.

Lo que sí queda claro en la gráfica de la figura 2 es que no hay huella isotópica alguna de consumo de recursos de agua dulce, ya que ello haría que la población tuviese valores de carbono más negativos y valores de nitrógeno más positivos desplazando los puntos de la gráfica hacia el cuadrante superior izquierdo de ésta. Tampoco existe evidencia de

consumo significativo de alimentos marinos más allá del mencionado para dos de los individuos masculinos, ya que éste se asocia con valores de carbono y nitrógeno mayores a los aquí vistos. Sobre la cantidad de consumo de carne, y sabiendo que los individuos humanos sólo se encuentran a medio peldaño trófico de la media de los herbívoros, cabe destacar que la carne no era el alimento principal de su dieta, consumiéndose probablemente una gran cantidad de recursos vegetales. De hecho, si tenemos en cuenta que hay muchas más proteínas en la carne que en los vegetales, recordamos que esta aplicación analítica recoge básicamente la ingesta proteica en la dieta, y aplicamos el modelo de mezcla elaborado por H. Bocherens (2009), podemos suponer que el grueso de la población de la Angorrilla está consumiendo en su dieta una cantidad de en torno a 10-20% de recursos animales (carne, productos secundarios como la leche, etc.) en contraposición al 80-90% de recursos de origen vegetal que consumían de forma regular. Debido a la poca variedad de especies analizadas, no se puede decir de momento mucho más sobre el tipo concreto de animales o vegetales consumidos de forma regular, salvo que al estar la dieta basada en recursos C_3 se puede descartar el consumo entre la población de plantas C_4 como el mijo.

Además de poder comparar los valores por sexos, podemos buscar posibles contrastes entre rangos de edad. Así pues, observando las dos gráficas de la figura 3 se puede apreciar claramente como no hay diferencias ni entre los valores de $\delta^{13}C$ (figura 3a) ni entre los valores de $\delta^{15}N$ (figura 3b) con respecto a los distintos rangos de edad indicados. Por tanto se puede decir que, al menos mediante la evidencia isotópica, la dieta de la población de la Angorrilla es homogénea para todos sus miembros indistintamente respecto al grupo de edad. En cualquier caso, hay que recordar que no se han analizado individuos menores de 10 años de edad, por lo que no se puede aplicar dicha afirmación ni a la primera infancia ni, por supuesto, a la época de destete.

Los valores isotópicos de los individuos de esta población también pueden ser comparados según el tipo de morfología corporal. Los individuos gráciles ($n=28$) tienen un $\delta^{13}C$ medio $\pm 1\sigma$ de $-18,96 \pm 0,31$ ‰ y un $\delta^{15}N$ medio $\pm 1\sigma$ de $9,23 \pm 0,56$ ‰, así como unos valores máximo y mínimo para carbono de $-18,31$ ‰ y $-19,49$ ‰ y para nitrógeno de $10,32$ ‰ y $7,89$ ‰.

Los individuos robustos ($n=4$) tienen un $\delta^{13}C$ medio $\pm 1\sigma$ de $-18,93 \pm 0,42$ ‰ y un $\delta^{15}N$ medio $\pm 1\sigma$ de $9,26 \pm 1,17$ ‰, así como unos valores máximo y mínimo para carbono de $-18,32$ ‰ y $-19,24$ ‰ y para nitrógeno de $10,65$ ‰ y $7,86$ ‰. Esto quiere decir que no existe una diferencia significativa entre la dieta de los individuos de ambos grupos, al menos detectable mediante análisis isotópicos. Si acaso, cabría mencionar que el individuo con un mayor alto valor de nitrógeno (uno de los individuos que ya se ha comentado que podría estar consumiendo algo de proteína marina) es del grupo con morfología corporal robusta.

Tampoco parece existir diferencia alguna en la dieta de los individuos enterrados con ajuar o sin ajuar. Y es que los individuos enterrados con ajuar ($n=21$) tienen un $\delta^{13}C$ medio $\pm 1\sigma$ de $-18,97 \pm 0,37$ ‰ y un $\delta^{15}N$ medio $\pm 1\sigma$ de $9,32 \pm 0,60$ ‰, así como unos valores máximo y mínimo para carbono de $-18,31$ ‰ y $-19,49$ ‰ y para nitrógeno de $10,65$ ‰ y $7,86$ ‰. Los individuos enterrados sin ajuar ($n=11$) tienen un $\delta^{13}C$ medio $\pm 1\sigma$ de $-18,93 \pm 0,21$ ‰ y un $\delta^{15}N$ medio $\pm 1\sigma$ de $9,07 \pm 0,70$ ‰, así como unos valores máximo y mínimo para carbono de $-18,55$ ‰ y $-19,15$ ‰ y para nitrógeno de $9,84$ ‰ y $7,89$ ‰. Por todo esto se debe remarcar que la dieta es muy homogénea entre la población independientemente del sexo, la edad, la morfología corporal (mediterránea grácil o mediterránea robusta) y la presencia o no de ajuar en el enterramiento.

Para poder conocer con más detalle la paleodieta de esta población y poder afinar más en posibles diferencias entre distintos grupos de la misma, estos resultados preliminares se completarán pronto. Entre otras cosas, se realizarán los análisis en las fracciones pequeñas de aquellos individuos que hasta ahora no se han podido analizar por no poder extraer de las muestras la fracción de colágeno mayor. También se tiene pensado analizar cortes seriados de dentina de los dientes de algunos individuos con el objeto de poder precisar si existió un cambio estacional en la alimentación de los individuos. Además, para poder complementar la información de la dieta con la de procedencia, se realizará análisis de estroncio en el esmalte dentario de los individuos humanos para poder saber qué individuos pasaron su infancia cerca del yacimiento y cuáles vienen de fuera (para más de talles de este tipo de analíticas consultar, por ejemplo, Bentley, 2006).

BIBLIOGRAFÍA

- AMBROSE, S.H. y NORR, L. (1993): "Experimental evidence for the relationship of the carbon isotope ratios of whole diet and dietary protein to those of bone collagen and carbonate", en J.B. Lambert y G. Gruppe (eds.), *Prehistoric Human Bone: Archaeology at the Molecular Level: 1-37*. Springer Verlag, New York.
- ARIAS, P. (2005-2006): "Determinaciones de isótopos estables en restos humanos de la región Cantábrica. Aportación al estudio de la dieta de las poblaciones del Mesolítico y el Neolítico", *MUNIBE Arqueología-Antropología* 57: 359-374.
- ARIAS, P. y SCHULTING, R.J. (2010): "Análisis de isótopos estables sobre los restos humanos de La Braña-Arintero. Aproximación a la dieta de los grupos mesolíticos de la cordillera cantábrica", en J.M. Vidal y M.E. Prada (coords.), *Los Hombres Mesolíticos de la cueva La Braña-Arintero (Valdelugeros, León)*: 130-137. Diputación de León, León.
- BENTLEY, R.A. (2006): "Strontium Isotopes from the Earth to the Archaeological Skeleton: A Review", *Journal of Archaeological Method and Theory* 13: 135-187.
- BOCHERENS, H. (2009): "Neanderthal Dietary Habits: Review of the Isotopic Evidence", en J.J. Hublin y M.P. Richards (eds.), *The Evolution of Hominin Diets*: 241-250. Springer Verlag, New York.
- BROWN, T.A.; NELSON, D.E.; VOGEL, J.S. y SOUTHWORTH, J. R. (1988): "Improved Collagen Extraction by Modified Longin Method", *Radiocarbon* 30: 171-177.
- CHISHOLM, B.S.; NELSON, D.E. y SCHWARCZ, H.P. (1982): "Stable carbon isotope ratios as a measure of marine versus terrestrial protein in ancient diets", *Science* 216: 1131-1132.
- DE NIRO, M. (1985): "Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction", *Nature* 317: 806-809.
- DE NIRO, M. y EPSTEIN, S. (1978): "Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals", *Geochimica et Cosmochimica Acta* 42: 495-506.
- DE NIRO, M. y EPSTEIN, S. (1981): "Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals", *Geochimica et Cosmochimica Acta* 49: 97-115.
- DEINES, P. (1980): *Handbook of Environmental Isotope Geochemistry*. Elsevier Science and Technology, Amsterdam.
- FERNÁNDEZ, A. y RODRÍGUEZ, A. (2007): "Vida y muerte en la Ilipa tartésica", en E. Ferrer, A. Fernández, J.L. Escacena y A. Rodríguez (eds.), *Actas del I Congreso de Historia de Alcalá del Río. Ilipa Antiqua. De la Prehistoria a la época romana*: 69-92. Alcalá del Río.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ DE PABLO, J.; SALAZAR-GARCÍA, D.C.; SUBIRÀ, M.E.; ROCA-TOGORES, C.; GÓMEZ PUCHE, M.; RICHARDS, M.P.; ESQUEMBRE BEBIÁ, M.A. (2013): "Late Mesolithic burials of Casa Corona (Villena, Spain): direct radiocarbon and palaeodietary evidence of last forager populations in Eastern Iberia", *Journal of Archaeological Science* 40: 671-680.
- FULLER, B.T.; MÁRQUEZ-GRANT, N. y RICHARDS, M.P. (2010): "Investigation of Diachronic Dietary Patterns on the Islands of Ibiza and Formentera, Spain: Evidence from Carbon and Nitrogen Stable Isotope Ratio Analysis", *American Journal of Physical Anthropology* 143: 512-522.
- FULLER, B.T.; RICHARDS, M.P. y MAYS, S.A. (2003): "Stable carbon and nitrogen isotope variations in tooth dentine serial sections from Wharram Percy", *Journal of Archaeological Science* 30: 1673-1684.
- GARCÍA-GUIXÉ, E.; MARTÍNEZ-MORENO, J.; MORA, R.; NÚÑEZ, M. y RICHARDS, M.P. (2009): "Stable isotope analysis of human and animal remains from the Late Upper Palaeolithic site of Balma Guilanyà, southeastern Pre-Pyrenees, Spain", *Journal of Archaeological Science* 36: 1018-1026.
- GARCÍA-GUIXÉ, E.; SUBIRÀ, M.E. y RICHARDS, M.P. (2006): "Paleodiets of humans and fauna from the Spanish Mesolithic site of El Collado", *Current Anthropology* 47: 549-556.
- GARCÍA-GUIXÉ, E.; SUBIRÀ, M.E. y RICHARDS, M.P. (2004): "Régime et société d'après l'analyse des isotopes stables: l'exemple de la population de <<Can Reinés>> (Mallorca, Espagne, 600 ap. J.C.)", *Anthropos* 7: 171-176.
- HEDGES, R.E.M. y REYNARD, L.M. (2007): "Nitrogen isotopes and the trophic level of humans in archaeology", *Journal of Archaeological Science* 34: 1240-1251.
- JIM, S.; JONES, V.; AMBROSE, S.H. y EVERSLED, R.P. (2006): "Quantifying dietary macronutrient sources of carbon for bone collagen biosynthesis using natural abundance stable carbon isotope analysis", *British Journal of Nutrition* 95: 1055-1062.
- KATZENBERG, M.A. (2008): "Stable Isotope Analysis: A tool for studying past diet, demography, and life history", en M.A. Katzenberg (dir.), *Biological Anthropology of the Human Skeleton*: 413-441. Wiley, New Jersey.

- LONGIN, R. (1971): "New Method of Collagen Extraction for Radiocarbon Dating", *Nature* 230: 241-242.
- LÓPEZ, I. (2009): *La necrópolis de La Angorilla (Alcalá del Río, Sevilla). Estudio antropológico y paleopatológico* (Trabajo de Investigación de Tercer Ciclo). Universidad de Sevilla, Sevilla.
- MÁRQUEZ-GRANT, N.; FULLER, B.T. y RICHARDS, M.P. (2003): "Análisis de patrones de dieta en restos humanos de la isla de Ibiza a partir del contenido de los isótopos estables de carbono, nitrógeno y azufre", en M.P. Aluja, A. Malgosa y R. Nogues (eds.), *Antropología y Biodiversidad*: 352-356. Universidad de Barcelona, Barcelona.
- MCCLURE, S.; GARCÍA, O.; ROCA DE TOGORES, C.; CULLETON, B. y KENETT, D. (2011): "Osteological and paleodietary investigation of burials from Cova de la Pastora, Alicante, Spain", *Journal of Archaeological Science* 38: 420-428.
- MINAGAWA, M. y WADA, E. (1984): "Stepwise enrichment of ^{15}N along food chains: Further evidence and the relation between ^{15}N and animal age", *Geochimica et Cosmochimica Acta* 48: 1135-1140.
- MÜLDNER, G. y RICHARDS, M.P. (2005): "Fast or feast: reconstructing diet in later medieval England by stable isotope analysis", *Journal of Archaeological Science* 32: 39-48.
- PROWSE, T.; SCHWARCZ, H.P.; SAUNDERS, S.; MACCHIARELLI, R. y BONDIOLI, L. (2004): "Isotopic paleodiet studies of skeletons from the Imperial Roman-age cemetery of Isola Sacra, Rome, Italy", *Journal of Archaeological Science* 31: 259-272.
- RICHARDS, M.P. y VAN KLINKEN, G.J. (1997): "A survey of European human bone stable carbon and nitrogen isotope values", en A. G. M. Sinclair, E.A. Slater y J.A.J. Gowlett (eds.), *Archaeological Sciences* 1995: 363-368. Oxbow Books, Oxford.
- ROBINS, S.P. y NEW, S.A. (1997): "Markers of bone turnover in relation to bone health", *Proceedings of the Nutrition Society* 56: 903-914.
- SALAZAR-GARCÍA, D.C. (2009): "Estudio de la dieta en la población neolítica de Costamar. Resultados preliminares de análisis de isótopos estables de C y N", en E. Flors (coord.), *Torre La Sal (Ribera de Cabanes, Castellón). Evolución del paisaje antropológico desde la prehistoria hasta el medioevo*: 411-420. Diputació de Castelló, Castellón.
- SALAZAR-GARCÍA, D.C. (2011a): "Aproximación a la dieta de la población neolítica de La Vital a través del análisis de isótopos estables del carbono y del nitrógeno sobre restos óseos", en G. Pérez, J. Bernabeu, Y. Carrión, O. García, L. Molina y M. Gómez (eds.), *La Vital (Gandía, Valencia). Vida y muerte en la desembocadura del Serpis durante el III y el I milenio a.C.*: 139-143. Diputación de Valencia, Valencia.
- SALAZAR-GARCÍA, D.C. (2011): "Estudio isotópico sobre la dieta humana en el yacimiento púnico de Can Marines (Ibiza)", *Saguntum* 43: 95-102.
- SALAZAR-GARCÍA, D.C.; VIVES-FERRÁNDIZ, J.; FULLER, B.T. y RICHARDS, M.P. (2010): "Alimentación estimada de la población del Castellet de Bernabé (ss. V-III a.C.) mediante el uso de ratios de isótopos estables de C y N", *Saguntum* Extra-9: 317-326.
- SALAZAR-GARCÍA, D.C.; DE LUGO ENRICH, L.B.; ÁLVAREZ GARCÍA, H.J.; BENITO SÁNCHEZ, M. (2013): "Estudio diacrónico de la dieta de los pobladores antiguos de Terrinches (Ciudad Real) a partir del análisis de isótopos estables sobre restos óseos humanos", *Revista Española de Antropología Física* 34: 6-14.
- SALAZAR-GARCÍA, D.C.; AURA, E.; OLÀRIA, C.; TALAMO, S.; MORALES, J.V.; RICHARDS, M.P. (2014a): "Isotope evidence for the use of marine resources in the Eastern Iberian Mesolithic", *Journal of Archaeological Science* 42: 231-240.
- SALAZAR-GARCÍA, D.C.; RICHARDS, M.P.; NEHLICH, O.; HENRY, A.G. (2014b): "Dental calculus is not equivalent to bone collagen for isotope analysis: a comparison between carbon and nitrogen stable isotope analysis of bulk dental calculus, bone and dentine collagen from same individuals from the Medieval site of El Raval (Alicante, Spain)", *Journal of Archaeological Science* 47: 70-77.
- SCHOELLER, D.A. (1999): "Isotope Fractionation: Why Aren't We What We Eat?", *Journal of Archaeological Science* 26: 667-673.
- TAUBER, H. (1981): " ^{13}C evidence for dietary habits of prehistoric man in Denmark", *Nature* 292: 332-333.
- VAN KLINKEN, G.J. (1999): "Bone Collagen Quality Indicators for Palaeodietary and Radiocarbon Measurements", *Journal of Archaeological Science* 26: 687-695.
- VAN STRYDONCK, M.; BOUDIN, M. y ERVYNCK, A. (2002): "Stable isotopes (^{13}C and ^{15}N) and diet: animal and human bone collagen from prehistoric sites in Mallorca, Menorca and Formentera (Balearic Islands, Spain)", en W.H. Waldren y J. Ensenyat (eds.), *World Islands in Prehistory. V Deià International Conference of Prehistory*: 189-197. Archaeopress, Oxford.
- VAN STRYDONCK, M.; BOUDIN, M.; ERVYNCK, A.; ORVAY, J. y BORMS, H. (2005): "Spatial and temporal variation of dietary habits during the prehistory of the Balearic Islands as reflected by ^{14}C , ^{15}N and ^{13}C analyses on human and animal bones", *Mayurqa* 30: 523-541.

LA NECRÓPOLIS DE ÉPOCA TARTÉSICA DE LA ANGORRILLA

ALCALÁ DEL RÍO, SEVILLA

En la primera década del siglo XXI se efectuó en Alcalá del Río (Sevilla) una serie de intervenciones arqueológicas en las que se detectaron los restos correspondientes a un poblado y a una necrópolis de época tartésica. La presente obra, aunque se centra en el análisis de los enterramientos, incorpora también la información recuperada en la zona de hábitat, al considerar ambos enclaves como partes integrantes de un mismo asentamiento.

El trabajo se inicia con una contextualización de las sepulturas en el marco de la relación poblado-necrópolis, atendiendo al patrón de asentamiento, su relación espacio-temporal y la ubicación del cementerio en su contexto paleogeográfico. A partir de esta exposición se realiza un estudio centrado en la configuración general de la necrópolis y la distribución de las tumbas. El tercer nivel de análisis se ocupa de la investigación específica de cada sepultura y de los distintos elementos depositados en su interior, principalmente de los ajuares. Estos estudios se completan con una serie de análisis sobre antropología física y paleopatología, paleodieta, ADN, antracología, etc., cuyos resultados posibilitan la reconstrucción de los ritos funerarios y un acercamiento a la caracterización de la población enterrada, su hábitat y otros aspectos relativos a sus estrategias de explotación y adaptación al medio.

En definitiva, los datos aportados por la excavación de la necrópolis de la Angorrilla, junto con las investigaciones desarrolladas en el poblado coetáneo, contribuyen al conocimiento de las comunidades que ocupaban el Bajo Guadalquivir durante el Hierro I, convirtiendo a este yacimiento en uno de los referentes fundamentales para caracterizar a dichas poblaciones y valorar cómo influyó la colonización oriental en este espacio geográfico.



SECRETARIADO DE PUBLICACIONES
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

ISBN 978-84-472-1557-7



9 788447 215577