

Una aproximación multivariante al dimorfismo sexual de una población islámica medieval de la Península Ibérica *

A multivariate approach on sexual dimorphism in an islamic medieval population of the Iberian Peninsula

Juan Manuel Jiménez-Arenas **

RESUMEN

El dimorfismo sexual es una característica que permite diferenciar a mujeres de hombres. Desde un punto de vista cuantitativo los complejos óseos que mejor discriminan el sexo de los individuos humanos son, por ese orden, la pelvis y el cráneo. Por otra parte, cuanto más variabilidad presenta una población más difícil resulta distinguir morfométricamente a las mujeres de los hombres. En este estudio se revela que la población islámica medieval de La Torrecilla (Arenas del Rey, Granada) muestra un gran dimorfismo sexual en el cráneo lo cual se puede interpretar en términos de que se trata de una población endogámica con bajo impacto de aportes poblacionales externos que aumentaría la variabilidad de la misma. La información histórica apunta también en este sentido puesto que en las zonas rurales la endogamia fue una práctica habitual para evitar la desintegración de las propiedades inmuebles, fundamentalmente, la tierra.

Palabras clave: cráneo, variabilidad, endogamia, propiedad de la tierra, Antropología.

ABSTRACT

Sexual dimorphism is a key feature that permit to us to distinguish females from males. From a quantitative point of view two osteological complex are well discriminant of the sex of the human individuals, pelvis and crania (in this order). On the other hand, when a population presents more variability is more difficult to discriminate females from males. In this study, it is shown that the Islamic population from La Torrecilla (Arenas del Rey, Granada, Spain) provides a very significant sexual dimorphism in the cranium. This fact can be interpreted as a result of being an endogamic population with a low impact of external populations. The historical informations point out in this way, specifically in the rural areas. In this ones, endogamy was a recurrent practice to avoid the property breakup, mainly on the land.

Key words: cranium, variability, endogamy, land property, Anthropology.

INTRODUCCIÓN

Un fenómeno bien conocido en Antropología física es la existencia de diferencias morfológicas y morfométricas en los cráneos de mujeres y hombres. De tal manera que el cráneo se considera como el segundo complejo óseo que mejor discrimina el sexo de los individuos después de la pelvis (KROGMAN, IŞCAN, 1986). Además, el cráneo cuenta con una ventaja

fundamental en contextos arqueológicos y forenses puesto que su conservación es mayor que el de otras partes esqueléticas (NOVOTNY *et alii*, 1993). Estas dos razones han sido capitales para entender por qué tanto la discriminación de sexo como el estudio del dimorfismo sexual a partir del cráneo han generado una vastísima producción científica iniciada en las últimas décadas del siglo XIX (DUREAU, 1873).

* Este trabajo se ha podido llevar a cabo gracias a un contrato de reincorporación de doctores del Plan Propio de la Universidad de Granada y al soporte económico del grupo de investigación HUM- 607 de la Junta de Andalucía y los proyectos I+D CGL-2008-04896 y HAR2008-04577 del Ministerio de Ciencia e Innovación.

** Departamento de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Granada. Instituto Universitario de la Paz y los Conflictos

Ahora bien, un problema con el que se encuentra la práctica antropológica es la inexistencia de un patrón universal de dimorfismo sexual puesto que cada población expresa de forma diferente las diferencias entre mujeres y hombres. Este hecho se comprueba analizando las funciones discriminantes generadas por las diferentes poblaciones las cuales, a pesar de mantener algunas variables comunes (vg. la anchura bicigomática), son bien diferentes entre sí. Las razones para tal variabilidad son complejas como lo es la naturaleza de las diferencias (biológicas o socio-culturales) y las interacciones entre las mismas (TRANCHO *et alii*, 1997). Así, poblaciones humanas cercanas en el tiempo y el espacio y/o que hayan cambiado sustancialmente su modo de vida muestran diferencias sustanciales en el cráneo (ANGEL, 1976; WESCOTT, JANTZ, 2005). Un ejemplo palmario lo tenemos en los intentos de extender el uso de las variables de la mejor función discriminante de Giles y Elliot para afroamericanos y blancos americanos (GILES, ELLIOT, 1963) a otras poblaciones, lo que producen un notable descenso en el porcentaje de discriminación (KAJANOJA, 1966).

En general, las diferencias entre los cráneos de mujeres y hombres se centran en el tamaño, tendiendo los más pequeños y gráciles a ser de mujer y los más grandes y robustos de hombres (ROSAS, BASTIR 2002; WOOD *et alii*, 1991). Esto se debe en parte a la hipertrofia muscular de los hombres que implica un mayor desarrollo de las áreas de origen e inserción de la musculatura (vg. protuberancia nugal, apófisis mastoidea y líneas temporales). Además, hay que tener en cuenta el desarrollo de otras estructuras óseas que se presentan agrandadas en los hombres respecto a las mujeres (vg. arcos superciliares y región glabellar) (ASCÁDI, NEMESKÉRI, 1970). No obstante, es importante tener en cuenta que la labor de discriminación del sexo puede verse dificultada cuando el solapamiento entre mujeres y hombres, hecho muy común cuando hay mezcla poblacional o superposición de poblaciones, es alto, fundamentalmente por un hecho anteriormente comentado: la existencia de diferencias interpoblacionales a la hora de expresar el dimorfismo sexual (BUIKSTRA, UBE-LAKER, 1994). En definitiva, la variabilidad es un

factor que condiciona grandemente la discriminación del sexo.

La población islámica medieval de La Torre-cilla ha sido considerada tradicionalmente como muy dimórfica, usando tanto criterios cualitativos (AL-OU MAOUI *et alii*, 2004; DU SOUICH, 1979) como cuantitativos. No obstante, estos últimos se han centrado en el esqueleto poscraneal y más específicamente en los huesos largos (HERNÁNDEZ *et alii*, 1991; JIMÉNEZ-ARENAS, 2009, 2010; ESQUIVEL, JIMÉNEZ-ARENAS, 2010). Por tanto, los objetivos de este estudio son (i) evaluar el dimorfismo sexual craneal de esta población del sur de la Península Ibérica (La Torre-cilla, Arenas del Rey, Granada) y (ii) relacionar los resultados de esta primera fase del estudio con las realidades socio-culturales de las comunidades rurales de los contextos crono-culturales en los que esta población se desarrolla (s. X-XIV).

ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ARQUEOLÓGICOS

El sur de la Península Ibérica, y más concretamente la comarca de Alhama donde se encuentra el yacimiento de La Torre-cilla (Arenas del Rey, Granada), estuvo ocupada desde el siglo VIII hasta la toma de Alhama [de Granada] por parte de las tropas cristianas el 28 de febrero de 1482. Este hecho se considera el inicio de la guerra de Granada que culminaría en 1492 con la toma de la capital del reino nazarí, dando fin al dominio islámico de la Península Ibérica. Buena parte de la importancia de esta comarca reside en que se trata de una de las rutas naturales de comunicación entre el interior del reino nazarí y la costa.

No se tienen noticias de que el enclave de La Torre-cilla fuese ocupado durante el tiempo de la conquista islámica. Así, a partir de las evidencias arqueológicas se propone un inicio del poblamiento en el siglo X hasta el siglo XIV (DU SOUICH, 1979). Durante este largo periodo de tiempo fueron muchos los cambios políticos que acontecieron —emirato, califato, primeros reinos de taifas, almorávides, segundos reinos de taifas, almohades, terceros reinos de taifas y reino nazarí— algunos de los cuales, almorávides

y almohades, supusieron importantes aportes poblacionales aunque estamos lejos de conocer cuáles fueron su extensión y su impacto sobre las poblaciones preexistentes.

El despoblado de La Torrecilla posiblemente constituyó una alquería, un pequeño enclave rural cercano a fuentes de agua (río Cacín) cuya actividad predominante sería la agricultura (AL-OUMAOU *et alii*, 2004) y cuya estructura socio-económica sería básicamente gentilicia (TRILLO SAN JOSÉ, 2006). De todas formas, la documentación escrita sobre el mundo rural es escasa y se limita prácticamente a la cristiana de repoblación. Asimismo, la documentación arqueológica es muy exígua (ARRIBAS, RIU, 1974-1979) con lo cual son muchas las lagunas que existen para el estudio de las poblaciones islámicas rurales del sur de la Península Ibérica (TRILLO SAN JOSÉ, 2006).

La población estudiada en el presente trabajo es el fruto del trabajo de campo de las campañas de excavación del bienio 1968-1969, dirigidas por los doctores Arribas y Riu (ARRIBAS, RIU, 1974-1979), y las de 1974 y 1976 encomendadas al doctor Du Souich (DU SOUICH, 1979). La necrópolis se encontraba situada en la parte norte del pantano de Los Bermejales, a cinco kilómetros aproximadamente del edificio administrativo y a menos de setenta y cinco metros del antiguo poblado medieval. Su extensión era de aproximadamente de 1.100 m². Aunque los excavadores calculan que tal espacio podría haber albergado cerca de setecientas sepulturas, se localizaron ciento treinta y nueve, de las cuales, ciento treinta y ocho, seguían el patrón islámico de orientación, NE-SO. Los cadáveres fueron depositados en decúbito lateral derecho con los pies hacia el N, la cabeza hacia el S y la cara mirando a La Meca. Las tumbas son estrechas y en ellas tendría cabida el cuerpo amortajado, con la probable excepción de una tumba mayor en la que se recuperaron tres clavos metálicos que Arribas y Rius interpretaron como perteneciente a un ataúd (ARRIBAS, RIU, 1974-1979). Como es preceptivo en el ritual islámico, los enterramientos no dispensan ajuar alguno. El total de individuos recuperados en las cuatro campañas de excavación ascendió a ciento

cincuenta y dos, con un número parecido de mujeres y hombres.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los cráneos estudiados provienen de la necrópolis islámica de La Torrecilla (Arenas del Rey, Granada, España). Se trata de una colección osteológica muy bien conservada, con una gran cantidad de individuos adultos, juveniles e infantiles completos o casi completos. Para el presente trabajo se han incluido hasta un número máximo de 89 individuos adultos (46 ♀ y 43 ♂). El sexo de todos ellos fue establecido por Ph. Du Souich basándose de manera primaria en criterios cualitativos de la pelvis y de forma secundaria en el cráneo (DU SOUICH, 1979). Se ha utilizado una serie de 29 variables lineales craneométricas pertenecientes a los tres principales complejos craneales, el neurocráneo, el basicráneo y el esplanocráneo (Tabla 1).

Para evaluar las diferencias entre los promedios de mujeres y hombres para cada una de las variables fue llevada a cabo una serie de test t-Student ($P < 0,05$). Seguidamente, y para evaluar el grado de solapamiento entre las muestras de ambos sexos se utilizó una variante de la t-Student, el test de Lubischew (LUBISCHEW, 1962). Esta técnica permite evaluar el grado de solapamiento entre las distribuciones muestrales de dos poblaciones y, con ello, determinar qué capacidad tiene dicha variable para discriminar entre ambas. Una de las cualidades de esta prueba es que es independiente del tamaño, lo cual la hace especialmente indicada cuando el número de individuos es pequeño.

La estimación del coeficiente de Lubischew toma la expresión:

$$K = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}{2S_{x_1x_2}^2} = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}{2v}$$

donde \bar{x}_1 y \bar{x}_2 son las medias de las respectivas muestras, y $2S_{x_1x_2}^2$ es la varianza mancomunada para ambas muestras. A partir de ella, es posible calcular el error obtenido al calcular K, es decir, la probabilidad de que la clasificación

Variable	Abreviatura	Complejo craneal	sex	n	x	sd	cv	ISD
Longitud del cráneo	gl-op	N	♀	46	176,7	4,84	3,74	1,04
			♂	43	184,6	6,15		
Longitud de la base del cráneo	ba-n	B	♀	45	96,4	3,28	4,72	1,05
			♂	43	101,4	4,56		
Anchura máxima	eu-eu	N	♀	46	132,3	4,47	3,77	1,03
			♂	43	135,9	5,04		
Anchura mínima frontal	ft-ft	N	♀	44	92,7	3,56	5,44	1,04
			♂	42	96,8	5,77		
Anchura máxima frontal	co-co	N	♀	45	112,3	5,35	5,24	1,04
			♂	42	116,5	5,97		
Anchura biastérica	ast-ast	N	♀	46	104,4	4,12	4,40	1,03
			♂	43	107,2	4,82		
Altura basiobregmática	ba-b	N	♀	45	128,8	5,62	4,84	1,05
			♂	43	135,4	5,38		
Altura auricular	au-b	N	♀	46	110,4	5,13	4,43	1,05
			♂	43	114,1	4,44		
Cuerda frontal	n-b	N	♀	45	107,6	5,18	4,79	1,03
			♂	43	111,4	4,64		
Cuerda parietal	b-l	N	♀	46	111,6	6,70	6,29	1,06
			♂	43	118,1	6,24		
Cuerda occipital	l-o	N	♀	46	94,3	5,49	5,57	1,02
			♂	43	96,6	4,89		
Anchura auricular	au-au	N	♀	46	113,9	3,40	4,43	1,05
			♂	43	119,4	5,26		
Longitud mastoidea	po-ast	N	♀	46	44,4	2,31	6,48	1,08
			♂	43	47,8	2,63		
Longitud de la cara	b-pr	S	♀	34	91,9	4,95	6,47	1,06
			♂	31	97,8	4,70		
Anchura bicigomática	zy-zy	S	♀	43	119,8	3,49	4,94	1,08
			♂	37	129,2	4,39		
Altura superior de la cara	n-pr	S	♀	34	65,2	4,74	7,61	1,08
			♂	33	70,3	4,23		
Anchura interorbital	mf-mf	S	♀	35	19,3	2,12	11,07	1,08
			♂	36	20,8	2,10		
Anchura biorbital	ek-ek	S	♀	34	91,8	3,12	4,50	1,04
			♂	34	95,9	4,26		
Anchura de la nariz	al-al	S	♀	33	23,8	1,71	8,32	1,04
			♂	38	24,7	2,20		

Altura de la nariz	n-ns	S	♀	34	49,2	2,65	6,08	1,05
			♂	38	51,7	2,96		
Longitud maxilo-alveolar	p-alv	S	♀	24	50,2	3,37	7,62	1,08
			♂	27	54,1	3,61		
Anchura maxilo-alveolar	ekm2-ekm2	S	♀	27	57,3	3,54	7,13	1,07
			♂	19	61,0	4,15		
Longitud del paladar	ol-sta	S	♀	25	43,0	3,55	7,77	1,06
			♂	28	45,8	2,85		
Anchura máxima del paladar	enm-enm	S	♀	27	34,3	2,59	7,45	1,07
			♂	22	36,9	1,98		
Altura mínima de los pómulos	AMP	S	♀	34	20,0	1,84	10,63	1,13
			♂	31	22,5	1,93		
Longitud del foramen magnum	b-o	B	♀	45	35,2	2,12	6,63	1,05
			♂	43	36,8	2,39		
Cuerda nasio-lambda	n-l	N	♀	45	170,9	5,45	3,87	1,04
			♂	43	177,9	6,13		
Altura de la órbita ocular	OBH	S	♀	31	32,29	1,959	5,94	1,03
			♂	31	33,45	2,084		
Anchura de la órbita ocular	mf-ek	S	♀	32	41,36	1,724	5,11	1,03
			♂	32	42,37	2,371		

Tabla 1. Estadísticos descriptivos.

Leyenda, B: base del cráneo; N: neurocráneo; S: esplanocráneo; ♀: mujeres; ♂: hombres; N: número de observaciones; X: promedio; sd: desviación típica; CV: coeficiente de variación; ISD: índice de dimorfismo sexual.

utilizada sea errónea en el caso de que el valor de F sea significativo (puesto que si F no es significativo no puede utilizarse K). Por tanto, la probabilidad de que la clasificación sea errónea es la probabilidad de encontrar un valor en una normal que exceda de $\sqrt{K/2}$.

Como en cualquier prueba de estadística paramétrica, la de Lubischew requiere que las distribuciones de los valores de la variable en cuestión sean aproximadamente normales y de varianza similar. Por tanto, antes de llevar a cabo la prueba de Lubischew es necesario evaluar dos hipótesis nulas: la primera, que las distribuciones de las muestras en cada una de las variables sean normales y la segunda, que las varianzas de las muestras que se comparan

para cada una de las variables no sean significativamente diferentes entre sí. Para ello se han empleado las pruebas de Shapiro-Wilks (normalidad de las distribuciones de las muestras) y de Levene (homocedasticidad u homogeneidad de las varianzas).

Por su parte, el análisis discriminante se ha convertido en una de las principales herramientas estadísticas para generar modelos predictivos en los que se pronostica el grupo de pertenencia de cada una de las observaciones en base al cálculo de una o varias funciones discriminantes. Éstas se obtienen mediante un procedimiento matemático que maximiza la varianza intergrupos y minimiza la varianza intragrupos, lo que permite discriminar al

máximo entre los grupos. Es decir, el objetivo es encontrar unas funciones discriminantes que maximicen el cociente

$$F = \frac{V_{inter}}{V_{intra}}$$

Aparte de los análisis discriminantes multivariantes, y con el fin de comparar los resultados con el test de Lubischew, se han generado funciones discriminantes para cada una de las variables, en un intento de determinar la mejor discriminación posible entre los grupos. Para aumentar la robustez de los resultados de los análisis discriminantes se ha utilizado el método de la validación cruzada.

Todas las pruebas estadísticas, salvo la de Lubischew que se ha calculado con Excel (Microsoft Office 2003), se han realizado con el software PASW 18.0.

RESULTADOS

Los resultados del test t-Student para evaluar si los promedios de mujeres y hombres son estadísticamente diferentes están resumidos en la Tabla 2. En ellos se observa que salvo para las anchuras de la nariz (al-al) y de la órbita ocular (fm-ek) las restantes variables presentan promedios que son significativamente diferentes entre mujeres y hombres ($P < 0,05$). Sin embargo, el test t-Student es insuficiente para estimar el solapamiento que existe entre las muestras y por eso se ha utilizado el test de Lubischew. Dado que para su aplicación es necesario que las muestras cumplan con los principios de normalidad y homocedasticidad, los resultados para la evaluación de ambos se resumen también en la Tabla 2. La prueba de Shapiro-Wilks para evaluar si las distribuciones de las muestras se ajustan a una distribución normal arrojan los siguientes resultados (Tabla 2).

Variable	sex	n	P (Levene)	P (Shapiro-Wilks)	P (Student)	k	% solap
gl-op	♀	46	0,204	0,245	<0,0001	1,009	76,1
	♂	43		0,699			
ba-n	♀	45	<0,05	0,219	<0,0001	0,803	73,7
	♂	43		0,353			
eu-eu	♀	46	0,337	0,299	<0,001	0,282	64,6
	♂	43		0,359			
ft-ft	♀	44	0,001	0,582	<0,0002	0,354	66,3
	♂	42		0,690			
co-co	♀	45	0,621	0,830	<0,002	0,267	64,3
	♂	42		0,794			
ast-ast	♀	46	0,241	0,547	<0,005	0,191	62,1
	♂	43		0,863			
ba-b	♀	45	0,584	0,527	<0,0001	0,705	72,4
	♂	43		0,322			
au-b	♀	46	0,419	0,315	<0,0005	0,300	65,1
	♂	43		0,191			
n-b	♀	45	0,778	0,305	<0,001	0,288	64,8
	♂	43		0,695			
b-l	♀	46	0,781	0,026	<0,0001	0,499	69,1
	♂	43		0,635			
l-o	♀	46	0,946	0,637	<0,05	0,100	58,8
	♂	43		0,534			

au-au	♀	46	<0,02	0,232	<0,0001	0,770	73,3
	♂	43		0,964			
po-ast	♀	46	0,261	0,574	<0,0001	0,918	75,1
	♂	43		<0,01			
b-pr	♀	34	0,889	0,073	<0,0001	0,747	72,9
	♂	31		0,904			
zy-zy	♀	43	0,363	0,382	<0,0001	2,880	88,5
	♂	37		0,432			
n-pr	♀	34	0,932	0,331	<0,0001	0,642	71,5
	♂	33		0,484			
mf-mf	♀	35	0,694	0,879	<0,005	0,251	63,9
	♂	36		0,478			
ek-ek	♀	34	<0,02	0,727	<0,0001	0,581	70,5
	♂	34		0,307			
al-al	♀	33	0,234	0,299	ns	0,104	59,0
	♂	38		0,647			
n-ns	♀	34	0,705	0,307	<0,0005	0,396	67,2
	♂	38		0,775			
p-alv	♀	24	0,328	<0,002	<0,0005	0,625	71,2
	♂	27		0,930			
ekm2-ekm2	♀	27	0,984	0,042	<0,005	0,481	68,8
	♂	19		<0,005			
ol-sta	♀	25	0,649	<0,01	<0,005	0,369	66,6
	♂	28		0,815			
enm-enm	♀	27	0,119	0,221	<0,0005	0,582	70,5
	♂	22		0,948			
AMP	♀	34	0,997	0,889	<0,0001	0,888	74,7
	♂	31		0,529			
b-o	♀	45	0,348	0,143	<0,002	0,256	63,0
	♂	43		0,651			
n-l	♀	45	0,688	0,857	<0,0001	0,724	72,6
	♂	43		0,099			
OBH	♀	31	0,967	0,745	<0,05	0,164	61,3
	♂	31		0,748			
mf-ek	♀	32	0,097	0,273	ns	0,120	59,7
	♂	32		0,841			

Tabla 2. Resultados de los test para evaluar las hipótesis nulas de homocedasticidad (Levene), normalidad (Shapiro-Wilks) e igualdad entre los promedios [$H_0(x_{\text{♀}} = x_{\text{♂}})$] (Student) así como los valores del estadístico k (prueba de Lubischew) y el porcentaje de solapamiento entre las muestras de mujeres y hombres para esa misma prueba (% solap).
Leyenda, ♀: mujeres; ♂ hombres; P: coeficiente de significación; ns: no significativo.

No se puede rechazar la hipótesis nula, esto es, que las muestras se distribuyen de forma coherente con la normalidad, para todas las muestras analizadas excepto para la longitud mastoidea (po-ast) y la anchura del maxilar (ekm-ekm) de los hombres y la longitud máxima del paladar (ol-sta) de las mujeres. El test de Levene para testar si dos muestras comparadas presentan varianzas indiferenciables desde un punto de vista estadístico proporciona los siguientes resultados (Tabla 2). Todos los pares de variables comparados (mujeres y hombres) presentan varianzas para las cuales no se puede descartar la igualdad salvo la longitud de la base del cráneo (ba-n), las anchuras biauricular (au-au) y biorbital (ek-ek). No obstante, es relevante poner de manifiesto que las variables para las que las hipótesis nulas fueron rechazadas fueron utilizadas puesto que las desviaciones respecto a la normalidad no fueron muy grandes. La prueba de Lubischew determinó que la variable que presenta un menor solapamiento entre las muestras de mujeres y hombres es la anchura bicigomática (zy-zy) (88,5%) y la que más la cuerda occipital (l-o) que no alcanza el 59%. A ésta la siguen muy de cerca las anchuras de la órbita ocular (fm-ek) y de la nariz (al-al) (Tabla 2).

Para los análisis discriminantes multivariantes se alcanzó un compromiso entre los resultados obtenidos en los test que evalúan el solapamiento y el número de individuos. Esto es, se eligieron las variables que presentaban un menor porcentaje de solapamiento y un mayor número de observaciones ($N \geq 80$). Las variables que se introdujeron inicialmente fueron siete: la longitud del cráneo (g-op), la altura basio-bregmática (ba-b), la longitud de la base del cráneo (ba-n), la anchura biauricular (au-au), la anchura bicigomática (zy-zy), la longitud mastoidea (po-ast) y la cuerda frontoparietal (n-l).

En el primer análisis, el método de inclusión por pasos redujo las siete variables iniciales a tres, la anchura bicigomática (zy-zy), la longitud mastoidea (po-ast) y la anchura biauricular (au-au) (Tabla 3). Los valores de la lambda de Wilks que determina la significación de cada una de las variables empleadas por el análisis discriminante y determina el orden en el que cada variable entra en la función discriminante. La variable que presenta mayor significación y que por tanto entra primero en la función es la anchura bicigomática, seguida de la longitud mastoidea y, por último, la anchura biauricular (Tabla 4).

Análisis I	♀	♂	Total
N	43	37	80
Centroide	-1,266	1,437	
Punto de corte			0,0855
Coeficientes sin estandarizar			
zy-zy			0,307
po-ast			0,187
au-au			-0,130
Constante			-31,589
% discriminación	88,4	91,9	90,0
% discriminación (validación cruzada)	88,4	89,2	88,8
Variable	λ Wilks	Coeficientes estandarizados	Coeficientes de la estructura
zy-zy	0,613	1,206	0,879
po-ast	0,394	0,462	0,485
au-au	0,382	-0,581	0,490

Análisis 2	♀	♂	Total
N	45	43	88
Centroide	-0,891	0,932	
Punto de corte			0,0205
Coeficientes sin estandarizar			
g-op			0,088
ba-b			0,064
po-ast			0,216
Constante			-34,043
% discriminación	77,8	81,4	79,5
% discriminación (validación cruzada)	77,8	81,4	79,5
Variable	λ Wilks	Coeficientes estandarizados	Coeficientes de la estructura
g-op	0,593	0,490	0,772
ba-b	0,615	0,352	0,652
po-ast	0,567	0,536	0,732
Análisis 3	♀	♂	Total
N	31	31	62
Centroide	-1,482	1,482	
Punto de corte			0,000
Coeficientes sin estandarizar			
zy-zy			0,332
au-au			0,298
AMP			-0,140
Constante			-31,358
% discriminación	93,5	90,3	91,9
% discriminación (validación cruzada)	90,3	90,3	90,3
Variable	λ Wilks	Coeficientes estandarizados	Coeficientes de la estructura
zy-zy	0,595	1,252	0,808
au-au	0,349	-0,658	0,415
AMP	0,380	0,568	0,459
Análisis 4	♀	♂	Total
N	43	37	80
Centroide	-1,110	1,290	
Punto de corte			0,0900
Coeficientes sin estandarizar			
zy-zy			0,255
Constante			-31,606
% discriminación	90,7	83,8	87,5
% discriminación (validación cruzada)	90,7	83,8	87,5

Tabla 3. Estadísticos descriptivos correspondientes a las funciones estimadas para discriminar mujeres y hombres.

Población	Método	Variables	% discriminación	Referencia
Finlandeses	AD	8 variables	79,5	(KAJANOJA, 1966)
Afro-americanos	AD	8 variables	88,2	(GILES, ELLIOT, 1963)
Euro-americanos	AD	8 variables	84,2	(GILES, ELLIOT, 1963)
Americanos	AD	8 variables	86,0	(GILES, ELLIOT, 1963)
Euro-americanos	AD	forma	86,0	(KIMMERLE <i>et alii</i> , 2008)
Afro-americanos	AD	forma	90,0	(KIMMERLE <i>et alii</i> , 2008)
Sudafricanos blancos	AD	6 variables	86,1	(STEYN, IŞCAN, 1998)
Chinos (Han)	AD	5 variables	96,7	(SONG <i>et alii</i> , 1992)
Griegos (Creta)	AD	6 variables	87,1	(KRANIOTI <i>et alii</i> , 2008)
Hindúes	AD	16 variables	87,8	(DESHMUKH, DEVERSHI 2006)
Asiáticos (sudeste)	AD	25 CPs (GM)	77,1	(GREEN, CURNOE 2009)
Asiáticos (sudeste)	AD	5 CPs (GM)	69,4	(GREEN, CURNOE 2009)
Sudafricanos (Zulús)	AD	3 variables	82,5	(FRANKLIN <i>et alii</i> , 2005)
Sudafricanos (Soshas)	AD	3 variables	76,0	(FRANKLIN <i>et alii</i> , 2005)
Sudafricanos (Sothos)	AD	6 variables	82,0	(FRANKLIN <i>et alii</i> , 2005)
Japoneses	AD	s.e.	84,0	(IŞCAN <i>et alii</i> , 1995)
Brasileños	AD	7 variables	82,7	(ZAVANDO <i>et alii</i> , 2009)
Griegos (Creta)	AD	zy-zy	81,9	(KRANIOTI <i>et alii</i> , 2008)
Sudafricanos nativos	AD	zy-zy	77,0	(FRANKLIN <i>et alii</i> , 2005)
Sudafricanos blancos	AD	zy-zy	80,2	(STEYN, IŞCAN, 1998)

Tabla 4. Resultados de los análisis discriminantes obtenidos para un conjunto amplio de poblaciones. Leyenda, AD: análisis discriminante; CP: componente principal; GM: media geométrica; s.e.: sin especificar; zy-zy: anchura bicigomática.

Los coeficientes estandarizados determinan la contribución relativa de cada una de las variables predictoras a la función, asumiendo que no existe intercorrelación entre las variables. De nuevo es la anchura bicigomática la que presenta un mayor valor (Tabla 2). El examen de las correlaciones entre los valores de la función y los valores de las variables, calculadas dentro de cada grupo como las correlaciones entre las variables y sus puntuaciones también determina que la variable que más contribuye es la anchura bicigomática. El punto de corte, calculado como el promedio entre los centroides de cada grupo es 0,0855 indicando que las observaciones se considerarán mujeres por debajo de ese valor y hombres por encima. Así, cuanto más alejados estén los valores de dicho valor mayor será la probabilidad de ser reclasificado correctamente.

Los valores de reclasificaciones correctas están presentados en la Tabla 4 siendo del 90% y 88,4% cuando se utiliza la validación cruzada. En ambos casos el porcentaje de reclasificaciones correctas de hombres supera al de mujeres. La función discriminante se expresa

$$\Phi = -31,589 + 0,307(zy-zy) + 0,187(po-ast) - 0,130(au-au)$$

En el segundo análisis donde se eliminó la anchura bicigomática para evaluar cómo se comportaban las restantes variables sin utilizar la variable simple más discriminante, las variables iniciales disminuyeron también a tres. Su composición fue la longitud del cráneo (g-op), la altura basiobregmática (ba-b) y, de nuevo, la longitud mastoidea (po-ast). La lambda de Wilks determina que la variable que entra primero

en la función es la altura basiobregmática. Sin embargo, cuando se utiliza los coeficientes estandarizados es la longitud mastoidea y cuando se emplea los coeficientes de la estructura es la longitud del cráneo. El punto de corte se sitúa en 0,0205. Los porcentajes de reclasificaciones correctas desciende, respecto al anterior análisis, hasta el 79,5 % (ambos casos) siendo, de nuevo, las reclasificaciones correctas mayores en hombres que en mujeres.

$$\Phi = -34,043 + 0,088(g-op) + 0,064(ba-b) - 0,216(po-ast)$$

En el tercer análisis se incorporó, so pena de reducir el número de observaciones a 61, la altura mínima de los pómulos (AMP) puesto que presenta uno de los mayores porcentajes de discriminación a partir de la prueba de Lubischew. De las ocho variables incorporadas en un principio, el análisis discriminante por pasos eliminó cinco dejando sólo las anchuras bicigomática (zy-zy) y biauricular (au-au) y la altura mínima de los pómulos (AMP). Los resultados de la lambda de Wilks, los coeficientes estandarizados y la matriz de la estructura determinan que la variable que más participa en la función es, de nuevo, la anchura bicigomática (zy-zy). El punto de corte obtenido es 0,000 y los porcentajes de reclasificaciones correctas son 91,9% y 90,3% cuando se elige la validación cruzada. En este caso, las mujeres obtienen mayor porcentaje de reclasificaciones correctas cuando se utiliza la función original e igual al de los hombres cuando se considera la validación cruzada.

$$\Phi = -31,358 + 0,332(zy-zy) + 0,298 (au-au) - 0,140(AMP)$$

El análisis 4 se reservó solo para la anchura bicigomática (zy-zy). El punto de corte se establece en 0,0900 y el porcentaje de clasificaciones correctas fue idéntico para el análisis discriminante y para la validación cruzada (87,5%). En ambos casos, las mujeres superaron a los hombres en las clasificaciones correctas.

$$\Phi = -31,606 + 0,255(zy-zy)$$

DISCUSIÓN

La población de La Torrecilla muestra un marcado dimorfismo sexual en el cráneo. Así, sólo el 6,9% (2/29) de las variables presentan promedios que no son estadísticamente significativos entre sí. No obstante, para profundizar en las diferencias intrasexuales se evaluaron los porcentajes de solapamiento. Situando el rubicón de una buena discriminación en el 20% de solapamiento, la única variable que alcanza un porcentaje superior es la anchura bicigomática. Si el límite se incrementa hasta el 30%, entonces a ésta variable se suman doce más: las longitudes del cráneo, la de la base del mismo, la de la cara, la mastoidea, la de paladar y la cuerda fronto-parietal, las alturas basiobregmática, la superior de la cara y la mínima de los pómulos, y las anchuras biauricular, la biorbital y la del paladar. En ellas se vislumbra un ligero sesgo hacia las medidas relacionadas con la cara puesto que el 50% de ellas están por encima del 70% de discriminación y suponen el 24,1% del total de las variables utilizadas. Por su parte de las variables que permiten caracterizar morfológicamente el neurocráneo el 41,6% es superior a dicho límite, lo que supone un 17,2% del total de las medidas lineales empleadas. Esto pone de manifiesto que, para la población de La Torrecilla, la cara es ligeramente más dimórfica que el neurocráneo.

Las tres variables más dimórficas, según se desprende de este análisis son la anchura bicigomática, la longitud del cráneo y la longitud mastoidea. La primera, se ha revelado como una variable que discrimina bien el sexo de los individuos en poblaciones de diferentes procedencias temporal y, sobre todo, espacial (FRANKLIN *et alii*, 2005; IŞCAN *et alii*, 1995; KEEN, 1950; KRANIOTI *et alii*, 2008; NAIKMASUR *et alii*, 2010; STEYN, IŞCAN, 1998). Esto muestra que, si bien no se puede hablar de un patrón universal para la discriminación de sexo, se puede considerar que la anchura bicigomática es una variable preferente para evaluar el sexo de los individuos. La segunda, la longitud del cráneo, también ha sido reconocida, aunque a menor escala, como una variable relevante para discriminar el sexo de los individuos en poblaciones asiáticas

(GREEN, CURNOE, 2009; KING, 1997). La tercera, la longitud mastoidea, también ha sido objeto de interés por parte de los antropólogos forenses puesto la región mastoidea ha sido utilizada con éxito para la discriminación del sexo en distintas poblaciones de humanos actuales (DEMOULIN, 1972; ISCAN *ET ALII*, 1995; SAAVEDRA DE PAIVA, SEGRE, 2003). Las razones por las que estas tres variables son buenas discriminadoras del sexo habría que buscarlas en las diferencias anatómicas entre mujeres y hombres. En líneas generales, las mujeres presentan una musculatura más grácil que los hombres y la anchura bicigomática, la longitud mastoidea y la longitud del cráneo están, en cierta medida, vinculadas con la musculatura. La primera puede relacionarse con la sección del músculo temporal que eleva la mandíbula. La segunda con el músculo esternocleidomastoideo que se inserta en la apófisis mastoidea y en la línea nugal superior. Y la tercera con la inserción del trapecio en la línea occipital inferior y en la protuberancia occipital externa (inion). Además, para esta última variable, entra en juego también la glabella que se sitúa en los arcos superciliares también más desarrollados anteriormente en hombres que en mujeres. Así las cosas, estas tres variables están en tres regiones anatómicas que se consideran fundamentales para la discriminación sexual en humanos a partir de criterios morfoanatómicos cuantitativos (cresta nugal, apófisis mastoidea y área glabelo-supraorbital) (BUIKSTRA, UBELAKER, 1994; EL-NAJJAR, MCWILLIAMS, 1978). La anchura bicigomática se revela como la variable más importante en los análisis discriminantes, rondando cuando es utilizada el 90% de reclasificaciones correctas. Por el contrario, cuando es eliminada, el porcentaje de individuos reclasificados correctamente desciende por debajo del 80%, de tal manera que el porcentaje de reclasificaciones correctas es mayor solo usando la anchura bicigomática que el análisis discriminante del que se excluyó dicha variable.

En comparación con un conjunto seleccionado muestras correspondientes a diferentes poblaciones, la de La Torrecilla es bastante dimórfica. Así, el porcentaje de discriminación de los análisis discriminantes en los que se incluye la anchura bicigomática supera los de

las poblaciones seleccionadas si exceptuamos la correspondiente a la población china Han (Tabla 4). Este hecho redonda un aspecto, la nítida separación que existe entre mujeres y hombres en esta población islámica medieval de la Península Ibérica. Este hecho ha sido puesto de manifiesto igualmente en análisis para discriminar el sexo de la muestra de La Torrecilla a partir de otros huesos. Con el fémur se alcanza un porcentaje del 98,3% (JIMÉNEZ-ARENAS, 2009) y con el húmero un tanto por ciento cercano al 91% utilizando sólo la longitud fisiológica del mismo (JIMÉNEZ-ARENAS, 2010). ¿Qué interpretaciones sobre aspectos bio-culturales pueden ser extraídas a partir de los resultados de este estudio?

La nítida separación entre hombres y mujeres en una población puede ser interpretada como fruto de estabilidad poblacional. De hecho, cuando se mezclan diferentes poblaciones en un mismo análisis o se trata de aplicar una función discriminante obtenida para un grupo determinado a otros los porcentajes de discriminación pueden descender (FRANKLIN *et alii*, 2005; JOHNSON *et alii*, 1989), en buena medida debido a un incremento en la variabilidad debida a que no todas las poblaciones reflejan de la misma manera el dimorfismo sexual. Por tanto, en sociedades endogámicas cabe esperar una mayor distancia entre las mujeres y los hombres. Justo lo que encontramos en la muestra de La Torrecilla. Ello teniendo en cuenta que se presentan cuatro factores generales que podrían haber actuado a favor del reemplazamiento, de la incorporación y/o de la mezcla de poblacionales:

- (i) Aunque el tiempo no es un factor que se relacione directamente con el cambio, sí que favorece la acumulación de los mismos. Así, cuatro siglos, el tiempo de uso de la necrópolis, pudieron haber implicado cambios bioculturales que afectaran a la variabilidad de la población y por ende al dimorfismo sexual (TRANCHO *et alii*, 1997).
- (ii) La localización del poblado de La Torrecilla en la ruta natural entre Málaga y Granada supone que no se trata de una población geográficamente aislada y pudo haber

jugado un papel relevante en los aportes genéticos y/o poblacionales.

- (iii) Los cambios políticos –Emirato de Córdoba (756-929), Califato de Córdoba (929-1031), primeros reinos de taifas (1031-1085), periodo almorávide (1085-1144), segundos reinos de taifas (1144-1172), almohades (1172-1212), terceros reinos de taifas (1212-1238) y periodo nazarí (1238-1492)- también pudieron influir en las condiciones socioeconómicas, fruto de las cuales las poblaciones cambian (BOGIN, RIOS, 2003; BOGIN *et alii*, 2002).
- (iv) Los periodos almorávide y almohade estuvieron caracterizados por la llegada a la Península Ibérica de diferentes contingentes poblacionales desde el Sahara y Mauritania y desde Marruecos respectivamente aunque. No obstante, y tal como se ha comentado previamente, estamos lejos de poder valorar cuál fue la influencia de las estas poblaciones sobre los contingentes preexistentes.

A la luz de los resultados del presente estudio no parece que ninguno de estos cuatro factores haya tenido un peso fundamental en la configuración de la población de La Torre-cilla. Por tanto, la respuesta a la estabilidad poblacional puede provenir de algunas de las características culturales de la sociedad islámica de Occidente.

A grandes rasgos, la sociedad islámica occidental se caracteriza por ser una sociedad atomizada “en células de parentesco, a la vez agnáticas y endogámicas- ya se trate, por lo demás, de un parentesco efectivo o ficticio- [lo cual] constituye un fenómeno que desborda ampliamente los grupos sociales que pueden prevalerse de antiguo origen nómada, y que de hecho se extiende a todo el mundo musulmán, incluso en las zonas de más remota sedentarización y urbanización” (GUICHARD, 1998: 60). La sociedad árabe es, en general, clánica partilineal y el matrimonio no implica, a diferencia de lo que ocurre en el mundo occidental, que la mujer entre a formar parte del clan y el linaje del marido (GUICHARD, 1998: 66-67). El máximo exponente de la endogamia estricta

en las sociedades árabe-musulmanas es la *bint al-'amm*, el matrimonio del hijo con la prima paterna (CUISENIER, 1962; GUICHARD, 1998; LEWIS *et alii*, 1960; TILLION, 1966). Esta institución se da tanto en poblaciones de origen árabe como beréber. De tal manera que si una hija se casa con un extranjero se asimila en cierta medida a un rapto, y trae consigo un deshonor; menor quizás, pero comparable para el grupo que ha cedido sus mujeres a otra tribu o a otro clan (GUICHARD, 1998: 80). La relevancia de la endogamia en las sociedades islámicas es tal que así se expresa el historiador Ibn Jaldun en el capítulo IX de su segundo libro: “(...) la pureza del linaje sólo se halla entre los árabes nómadas y los demás pueblos semisalvajes que habitan los desiertos. Tal fenómeno es concomitante a las circunstancias particulares que rodean a esos pueblos en su subsistir pleno de penurias y privaciones. (...) el aislamiento en que se encuentran es garante de su pureza étnica; los mantiene al abrigo de alteraciones sanguíneas que resultan de la mescolanza con elementos extraños. (...) Pero los árabes establecidos en las altas mesetas, zonas que ofrecen ricos pasturajes a los ganados y que proporcionan todo lo que puede hacer la vida agradable, han dejado alterar la pureza de su linaje a causa de enlaces matrimoniales con familias extranjeras. (...) En seguida sobrevino su mescolanza con los habitantes de las ciudades, gentes cuya mayoría era de raza extraña, y de esa manera perdieron totalmente su pureza sanguínea. (...) Sólo entre los beduinos del desierto, permanecen las cosas en su estado antiguo” (JALDUN, 1977: 279-280). De cualquier manera, la exogamia no era una práctica inexistente, ni mucho menos, sobre todo cuando se practicaba la poligamia (GUICHARD, 1998: 92). “Una de las principales razones para la endogamia la encontramos en que en la medida que [los agricultores sedentarios] respetan la regla coránica de la herencia de sus hijas, su patrimonio se halla expuesto a la fragmentación y a la dispersión (Corán IV: 8 y ss.). La atribución de una parte de la herencia a las hijas no tiene consecuencias demasiado graves si se trata de bienes mobiliarios que se pueden trasladar consigo a su nueva residencia, la morada y el clan de su marido. Así, cabría concebir que gente nómada, o una burguesía urbana de

riqueza mobiliaria, aplicaran estrictamente, y sin consecuencias desastrosas para la solidez y para la continuidad de sus estirpes, las reglas religiosas de la herencia de las mujeres. Pero «entre los cultivadores sedentarios», todo cambia, pues ya no se trata de compartir animales, ni monedas ni varas de telas, sino campos (...) los cábilas siempre han aplicado otra solución que anula de raíz el peligro: en lo tocante a los bienes raíces, las hijas quedan totalmente desheredadas.” (GUICHARD, 1998: 93-94). La tendencia a la endogamia era pues anterior a la islamización de los beduinos árabes y los beréberes, los dos principales grupos étnicos que pasaron por la península Ibérica durante la Edad media. (GUICHARD 1998: 94).

La Torrecilla fue, como ya se ha comentado, una alquería (AL-OUMAOUI *et alii*, 2004), el tipo de asentamiento agrícola más característico del Islam occidental y que está conformada por pequeños propietarios (GUICHARD, 1984). Por tanto, se trataría de cultivadores sedentarios que no estarían interesados en la fragmentación de los bienes inmuebles, y para ello una estrategia era el mantenimiento de una estructura gentilicia en la que la endogamia jugaría un papel fundamental. Este tipo de estructuras se mantendría en el mundo rural del Islam occidental incluso en fechas muy tardías (reino nazarí). La estructura gentilicia se puede rastrear en la toponimia de muchas alquerías, lo que sustenta a la exigua documentación escrita (TRILLO SAN JOSÉ, 2006). No obstante, es posible encontrar algunos ejemplos en ésta. Así, existía una *fatwa* andalusí en la que se recogía una reducción sustancial de los impuestos (hasta la mitad) si las mujeres se casaban con sus primos (ZOMEÑO, 2000). Por otra parte, en la alquería alpujarreña de Ohanes se practica tanto el levirato (casamiento de la viuda con un hermano del finado) como el sororato (casamiento con hermanas) en una fecha indeterminada entre el periodo almohade y el reino nazarí (AL-QAŠTALĪ, 1974) con el fin de preservar el patrimonio agrícola en el seno del clan. Por último, en el entorno de la ciudad de Granada, en 1334, un repartimiento de aguas pone de manifiesto que el agua parece estar adscrita a las familias extensas y no al terreno (TRILLO SAN JOSÉ, 2003). Por tanto, el panorama

que se bosqueja para la sociedad rural andalusí era de notable tendencia al mantenimiento de la propiedad.

En el caso de La Torrecilla, esta tradición importada de oriente y también del norte de África y preexistente a la islamización (GUICHARD, 1998) parece prevalecer frente a otros factores que pudieron favorecer el flujo genético e incluso el reemplazamiento poblacional. Desde el punto de vista craneométrico, las mujeres de la población de La Torrecilla se asemejan más a una población argelina (s. XIX) que a las coetáneas cristianas del alto Ebro y alto Duero (siglos IX-XV) (MAROTO BENAVIDES, 2004). Lalueza Fox y colaboradores llegaron a una conclusión parecida a partir del estudio de los cráneos de mujeres y hombres de la península Ibérica y las islas Baleares (LALUEZA FOX *et alii*, 1996). Por último, un resultado similar es alcanzado por Al-Oumai (2009) a partir del estudio comparativo de la dentición de la población de La Torrecilla. Para este autor, las poblaciones medievales del sur de la Península ibérica son más similares a las norteafricanas que a las poblaciones prehistórica y medievales castellanas de la península Ibérica (AL-OUMAOUI, 2009). Por tanto, parece vislumbrarse que el dimorfismo sexual de esta población pudo deberse a una continuidad poblacional (norte de África) acompañada de la pervivencia de estructuras socioeconómicas propias de oriente y del norte de África.

BIBLIOGRAFÍA

- AL-OUMAOUI, I. (2009): *Afinidades entre poblaciones antiguas de la Península ibérica. Antropología dental*. Granada, Universidad de Granada, 501 pp.
- AL-OUMAOUI, I.; JIMÉNEZ-BROBEIL, S.; DU SOUICH, P. (2004): "Markers of activity patterns in some populations of the Iberian Peninsula", *International Journal of Osteoarchaeology*, 14 (5), pp. 343-359.
- AL-QAŠTALĪ, A. (1974): *Milagros de Abū Marwān al-Yuhānisī* (editados, con prólogo, notas e índices por Fernando de la Granja). Madrid, Publications de l'Institut Égyptien d'Études Islamiques, 302 pp.
- ANGEL, J.L. (1976): "Colonial to modern skeletal change in the U.S.A.", *American Journal of Physical Anthropology*, 45 (3), pp. 723-735.

- ARRIBAS, A.; RIU, M. (1974-1979): "La necrópolis y poblado de La Torrecilla (Pantano de los Bermejales, provincia de Granada). I Estudio arqueológico", *Anuario de Estudios Medievales*, 9, pp. 17-40.
- ASCÁDI, G.; NEMESKÉRI, J. (1970): *History of the human lifespan and mortality*. Budapest, Akadémiai Kiadó, 332 pp.
- BOGIN, B.; RIOS, L. (2003): "Rapid morphological change in living humans: implications for modern human origins", *Comparative Biochemistry and Physiology - Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 136 (1), pp. 71-84.
- BOGIN, B.; SMITH, P.; ORDEN, A.B.; VARELA SILVA, M.I.; LOUCKY, J. (2002): "Rapid change in height and body proportions of Maya American children", *American Journal of Human Biology*, 14 (6), pp. 753-761.
- BUIKSTRA, J.E.; UBELAKER, D.H. (eds.) (1994): *Standards for data collection from human skeletal remains*. Fayetteville, Arkansas Archaeological Survey, 206 pp.
- CUISENIER, J., 1962: "Endogamie et exogamie dans la mariage arabe", *L'Homme*, 2 (2), pp. 80-105.
- DEMOULIN, F., 1972: "Importance de certaines mesures crâniennes (en particulier de la longueur sagittale de la mastoïde) dans la dénomination sexuelle des crânes", *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, XII^e Serie, Tome 9 (3) pp. 259-264.
- DESHMUKH, A.G.; DEVERSHI, D.B. (2006): "Comparison of cranial sex determination by univariate and multivariate analysis", *Journal of the Anatomical Society of India*, 55 (2), pp. 48-51.
- DU SOUICH, P. (1979): "Estudio antropológico de la necrópolis medieval de Torrecilla (Arenas del Rey, Granada)", *Antropología y Paleoecología Humana*, 1, pp. 27-40.
- DUREAU, A. (1873): "Des caractères sexuels du crâne humain", *Revue d'Anthropologie*, 2, pp. 475-487.
- EL-NAJJAR, M.Y.; MCWILLIAMS, K.R. (1978): *Forensic Anthropology. The Structure, Morphology, and Variation of Human Bone and Dentition*. Springfield, Charles C. Thomas, 190 pp.
- ESQUIVEL, J.A.; JIMÉNEZ-ARENAS, J.M. (2010): Dimorfismo sexual en una población arqueológica musulmana del sur de la Península Ibérica. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 20, pp. 189-197.
- FRANKLIN, D.; FREEDMAN, L.; MILNE, N. (2005): "Sexual dimorphism and discriminant function sexing in indigenous South African crania", *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*, 55 (3), pp. 213-228.
- GILES, E.; ELLIOT, O. (1963): "Sex determination by discriminant function analysis of crania", *American Journal of Physical Anthropology*, 21 (1), pp. 53-68.
- GREEN, H.; CURNOE, D. (2009): "Sexual dimorphism in Southeast Asian crania: A geometric morphometric approach", *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*, 60 (6), pp. 517-534.
- GUICHARD, P. (1984): "El problema de la existencia de formaciones de tipo 'feudal' en la sociedad de Al-Andalus (el ejemplo de la región valenciana)" en: VV.AA., *Estructuras feudales y feudalismo en el mundo mediterráneo (siglos X-XIII)*. Barcelona, Crítica, pp. 117-145.
- GUICHARD, P., 1998: *Al-Andalus: estructura antropológica de una sociedad islámica en Occidente*. Granada, Universidad de Granada, 616 pp.
- HERNÁNDEZ, M.; PÉREZ-PÉREZ, A.; JIMÉNEZ, S. (1991): "Dimorfismo sexual y asimetrías de húmero y fémur en poblaciones de la Península Ibérica". En: M. Botella; S. Jiménez; L. Ruiz; P. Du Souich (eds.) *Nuevas perspectivas en Antropología*. Universidad de Granada, Granada, pp. 387-400.
- IŞCAN, M.Y.; YOSHINO, M.; KATO, S. (1995): "Sexual dimorphism in modern Japanese crania". *American Journal of Human Biology*, 7 (4), pp. 459-464.
- JALDUN, I. (1977): *Al-Muqaddimah. Introducción a la Historia universal*. México D.F., Fondo de Cultura Económica, 1165 pp.
- JIMÉNEZ-ARENAS, J.M. (2009): "Discriminación del sexo en una población medieval del sur de la Península Ibérica", *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 19, pp. 463-477.
- JIMÉNEZ-ARENAS, J.M. (2010): "Sex discrimination in a Middle Age population of the Southern Iberian Peninsula by the use of simple variables", *International Journal of Morphology*, 28 (3), pp. 667-672.
- JOHNSON D.R.; O'HIGGINS, P.; MOORE, W.J.; MCANDREW, T.J. (1989): "Determination of race and sex of the human skull by discriminant function analysis of linear and angular dimensions". *Forensic Science International*, 41 (1-2), pp. 41-53.
- KAJANOJA, P. (1966): "Sex determination of finnish crania by discriminant function analysis", *American Journal of Physical Anthropology*, 24 (1), pp. 29-33.
- KEEN, J.A. (1950): "A study of the differences between male and female skulls". *American Journal of Physical Anthropology*, 8 (1), pp. 65-80.
- KIMMERLE, E.H.; ROSS, A.; SLICE, D. (2008): "Sexual dimorphism in America: Geometric morphometric analysis of the craniofacial region". *Journal of Forensic Sciences*, 53 (1), pp. 54-57.
- KING, C.A. (1997): *Osteometric assessment of 20th century skeletons from Thailand and Hong Kong*. Florida, Florida Atlantic University, 152 pp.
- KRANIOTI, E.F.; IŞCAN, M.Y.; MICHALODIMITRAKIS, M. (2008): "Cranio-metric analysis of the modern Cretan population", *Forensic Science International*, 180 (2-3), 110.e111-110.e115.
- KROGMAN W.M.; IŞCAN M.Y. (1986): *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Springfield, Charles Thomas, 568 pp.

- LALUEZA FOX, C.; GONZÁLEZ MARTÍN, A.; VIVES CIVIT, S. (1996): "Cranial variation in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands: Inferences about the history of the population", *American Journal of Physical Anthropology*, 99 (3), pp. 413-428.
- LEWIS, B.; PELLAT, C.; SCHACHT, J. (eds.) DUMONT, C.; SAVORY, R.M. (asists.) (1960): *Encyclopédie de l'Islam*, vol. 1, 2ª edición. Leiden, E.J. Brill, 1236 pp.
- LUBISCHEW, A.A. (1962): "On the use of discriminant functions in taxonomy". *Biometrics*, 18 (4), pp. 455-477.
- MAROTO BENAVIDES, R.M. (2004): *Antropología de las poblaciones femeninas medievales del alto Ebro y el alto Duero*. Granada, Universidad de Granada, 600 pp.
- NAIKMASUR, V.G.; SHRIVASTAVA, R.; MUTALIK, S. (2010): "Determination of sex in South Indians and immigrant Tibetans from cephalometric analysis and discriminant functions". *Forensic Science International*, 197 (1-3), 122.e121-122.e126.
- NOVOTNY, V.; İŞCAN, M.Y.; LOTH, S.R. (1993): "Morphologic and osteometric assessment of age, sex, and race from the skull", en: M.Y. İşcan; R.P. Helmer; (eds.) *Forensic analysis of the skull: craniofacial analysis, reconstruction, and identification*. New York, Wiley-Liss, pp. 71-88.
- ROSAS, A.; BASTIR, M. (2002): "Thin-plate spline analysis of allometry and sexual dimorphism in the human craniofacial complex", *American Journal of Physical Anthropology*, 117 (3), pp. 236-245.
- SAAVEDRA DE PAIVA; L.A., SEGRE, M. (2003): "Sexing the human skull through the mastoid process", *Revista do Hospital das Clinicas Faculdade de Medicina Universidade de Sao Paulo*, 58 (1), pp. 15-20.
- SONG, H.-W.; ZI QING, L.; JING TAO, J. (1992) "Sex diagnosis of Chinese skulls using multiple stepwise discriminant function analysis". *Forensic Science International*, 54 (2), pp. 135-140.
- STEYN, M.; İŞCAN, M.Y. (1998): "Sexual dimorphism in the crania and mandibles of South African whites". *Forensic Science International*, 98 (1-2), pp. 9-16.
- TILLION, G. (1966): *Le harem et les cousins*. Editions du Seuil, Paris, 211 pp.
- TRANCHO, G.J.; ROBLEDO, B.; LÓPEZ-BUEIS, I.; SÁNCHEZ, J.A. (1997): "Sexual determination of the femur using discriminant functions. Analysis of a Spanish population of known sex and age". *Journal of Forensic Sciences*, 42 (2), pp. 181-185.
- TRILLO SAN JOSÉ, C., 2003: "Regadío y estructura social en al-Andalus: La propiedad de la tierra y el derecho al agua en el reino nazarí", En: J. Pérez-Embú (ed.) *La Andalucía medieval: Actas de las Primeras Jornadas de Historia Rural y Medio Ambiente*, Huelva, pp. 67-94.
- TRILLO SAN JOSÉ, C., 2006: "La alquería y su territorio en Al-Andalus: estrategias sociales de organización y conservación", *Arqueología Espacial*, 26, pp. 243-262.
- WESCOTT, D.J.; JANTZ, R.L. (2005): "Assessing craniofacial secular change in American whites and blacks using geometric morphometry", en: D. Slice (ed.) *Modern morphometrics in Physical Anthropology, vol.V: Developments in Primatology: Progress and prospects*. New York, Kluwer Academic Press, pp. 231-246.
- WOOD, B.A.; LI, Y.; WILLOUGHBY, C. (1991): "Intraspecific variation and sexual dimorphism in cranial and dental variables among higher primates and their bearing on the hominid fossil record", *Journal of Anatomy*, 174 (2), pp. 185-205.
- ZAVANDO, D.; SUAZO, G.I.; SMITH, R.L. (2009): "¿Es posible la determinación de la afinidad racial a partir del análisis biométrico de cráneos humanos?". *International Journal of Morphology*, 27 (3), pp. 643-648.
- ZOMEÑO, A. (2000): *Dote y matrimonio en Al-Andalus y el norte de África. Estudio sobre la jurisprudencia islámica medieval*. Madrid, CSIC, 308 pp.