AEspA, 77, 2004, págs. 239 a 271

ESTUDIO DE LOS RESTOS ÓSEOS DE LAS NECRÓPOLIS TARDORROMANAS, CALLE ERA Y LA MOLINETA, DEL PUERTO DE MAZARRÓN, MURCIA

POR

JOSEFINA ZAPATA CRESPO
Universidad de Murcia

PALABRAS CLAVE: Romanos, paleodieta, elementos traza, diagénesis, hipoplasia del esmalte, patologías orales, líneas de Harris, DISH, cornete nasal, sexo, ADN fósil.
KEY WORDS: Roman population, palaeodiet, trace element, diagenesis, enamet hypoplasia, oral pathology, Harris lines, DISH, sex, ancient DISA.

RESUMEN

Los restos óseos del presente estudio provienen de dos necrópolis tardorromanas, Calle Era y La Molineta, ubicadas en el Puerto de Mazarrón y datadas entre los ss. IV-VI d.C. El tamaño muestral utilizado en el estudio es de 218 individuos, 59 de Calle Era (40 adultos y 19 inmaduros) y 159 de La Molineta (93 adultos y 66 inmaduros). El estado de conservación que se observa en los restos óseos de las dos necrópolis es bastante heterogéneo. El máximo de individuos adultos, en ambas poblaciones, se halla entre los intervalos de 17 a 35 años. En general, el análisis de las patologías orales de ambas poblaciones ofrece signos compatibles con una dieta mixta, consistente en una mezcla de recursos marinos y productos agrícolas. En particular, se aprecia que en Calle Era todos los casos de caries, fístulas, pérdidas *ante mortem* de algún diente y el acusado desgaste dental provienen de la tumba múltiple 24 (n = 31). La dieta de este grupo parece ser distinta con un componente más alto de productos cariogénicos. En los restos óseos de ambas poblaciones no se aprecian indicadores (traumatismos o alteraciones osteoarticulares causadas por sobreesfuerzos) de una actividad laboral (minería, pesca o agricultura) tan intensa como para provocar modificaciones en el esqueleto. El análisis elemental de los restos óseos de ambas poblaciones indica que los huesos han estado sometidos a intercambio diagenético, lo que impide la utilización de estos datos a efectos de reconstrucción dietaria. El efecto de los inhibidores y la degradación del ADN disminuye la efectividad del test de la amelogenina utilizado para la determinación del sexo.

SUMMARY

The bone remains whose study is presented here come from two Late Roman burial grounds, Calle Era and La Molineta, located in Puerto de Mazarrón and dated to the 4th-6th centuries AD. The sample size is of 218 individuals, 59 from Calle Era (40 adults and 19 juveniles) and 159 from La Molineta (93 adults and 66 juveniles). The state of preservation of these remains is rather heterogeneous. In both populations, a majority of individuals had an age at death between 17 and 35. Analysis of oral pathologies suggests a mixed diet, including marine resources and agricultural products. At Calle Era, all cases of caries, fistula (abscess cavity), *ante mortem* tooth loss and major dental wear come from multiple burial 24, which contained 31 individuals. The diet from this group seems to be distinct, with a higher component of cariogenic products. In the bone remains of both populations no indications (trauma or osteoarticular alterations caused by excessive effort) of work activities (mining, fishing or agriculture) so intense as to cause skeletal modification. The trace element analysis of the bone remains indicates that, at both sites, bone underwent diagenetic exchange with the burial environment, precluding the utilization of the evidence for dietary reconstruction. The action of inhibitors and the degradation of DNA give a low level of reliability to the results obtained with the amelogenin test used for the determination of sex.

INTRODUCCIÓN

La actual Comunidad Autónoma de la Región de Murcia ofrece abundantes ejemplos de la importante y amplia influencia romana que ocupó esta zona durante un espectro cronológico que abarca desde el siglo II a.C. al VI d.C. Los vestigios más antiguos se sitúan en torno a núcleos costeros con riqueza minera y pesquera como Cartagena, Águilas, Mazarrón y su Puerto (véase Fig. 1).

Los restos óseos del presente estudio provienen de dos necrópolis tardorromanas ubicadas en el Puerto de Mazarrón, situado en el Golfo de Mazarrón, al SE de la Península Ibérica, donde alternan promontorios rocosos, calas resguardadas y playas cerca de ramblas (véanse Figs. 2-3). Las necrópolis han sido datadas, según criterios arqueológicos y numismáticos, entre los ss. IV-VI d.C. (Lechuga, 1982; Amante y García, 1988; Ruiz, 1991; García y Amante, 1993; Amante, 1994; Pérez, 1997; Martínez, 2001):

La Molineta. ss. IV-VI d.C.; el conjunto sepulcral se asienta sobre lo que en origen fue una pequeña colina, situada en el barrio del que toma su mismo nombre y se inserta en el trazado urbano actual del Puerto de Mazarrón (García y Amante, 1993; Amante, 1994), en la zona E (véase Fig. 3). Se extiende por una amplia superficie que comprende distintas calles, aunque este estudio recoge sólo el material hallado en las siguientes: Santa Teresa nos 8 y 36-38, Pedro Pérez nos 4 y 6, Macetas nº 9, Gallo (véase Fig. 4) y San Vicente (Iglesia en la Fig. 3).

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

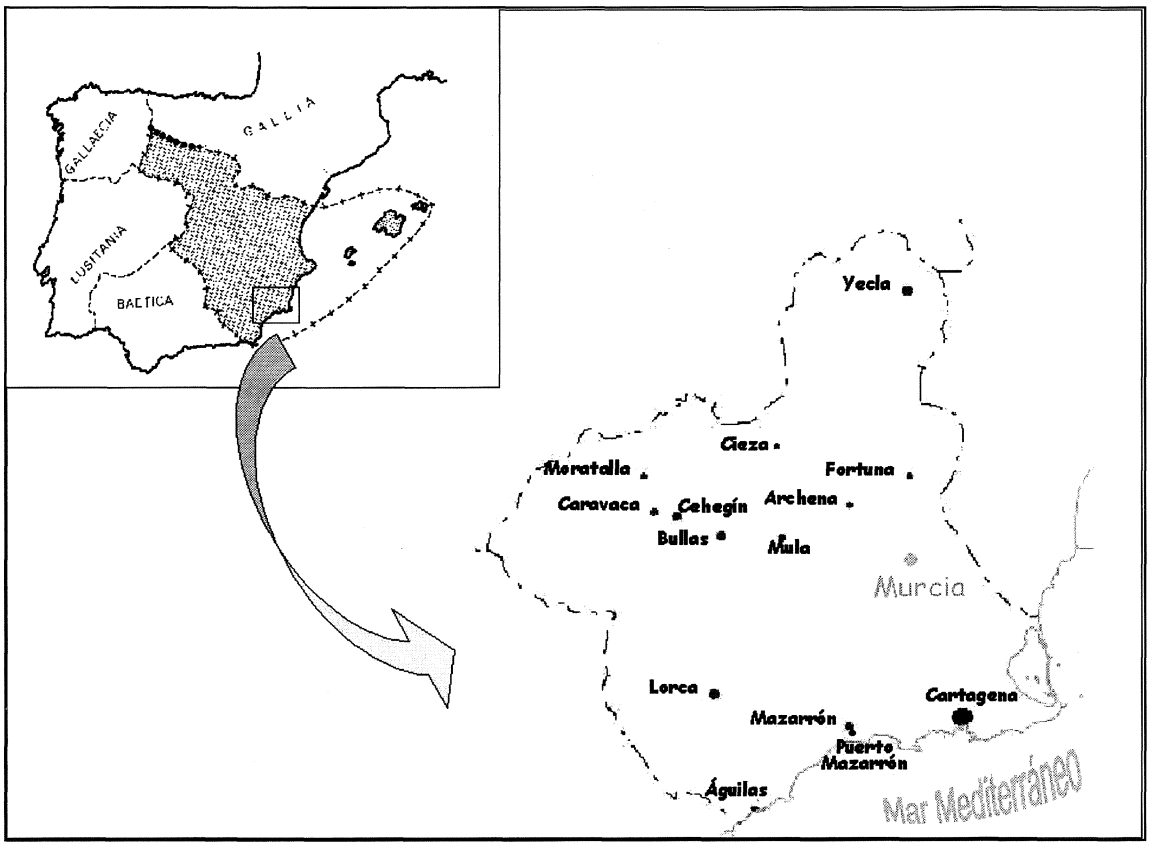


Fig. 1. División administrativa de Hispania en época de Diocleciano, 284-305 d.C. (extraído de González y Amante, 1989); el sector rellenado en gris se refiere a la región Cartaginense y localización de distintos núcleos importantes, en la región murciana, en época romana pero con la terminología actual de las localidades.

C/Era. ss.V-VI d.C.; el yacimiento ocupa una superficie de 6.500 m^2 y está situado en una pequeña colina entre tres y ocho metros sobre el nivel del mar, limitando al E por la calle Era y al NO por la calle Santa Eulalia y de San Esteban y Salinas (véanse Figs. 3 y 5).

En el sector de Mazarrón se localiza un importante y amplio distrito minero, cuyas mineralizaciones esencialmente son de Ag, Pb, Zn, Mn, Fe y Cu (Arana et al., 1993). Su explotación se remonta a época de dominación cartaginesa, teniendo su máximo apogeo desde el s. II a.C. hasta el s. I d.C., comenzando el declive a partir del s. II y terminando la máxima explotación durante la crisis del s. III d.C. (Ramallo, 1980), aunque algún sector como el Coto Fortuna se siguió explotando en época tardía (Agüera et al., 1999). Posteriormente se reanudarían las labores de minería en el s. XIX, permaneciendo activos hasta los años sesenta. Por otra parte, en las inmediaciones del casco urbano se hallan algunos hornos de fundición tardíos así como escoriales, además de alguna fábrica de fundición de plomo (Amante, 1994).

El carácter torrencial de las lluvias del SE de España propicia el lavado, disolución y arrastre de una gran cantidad de componentes metálicos de las escombreras. El paso de estas aguas contamina áreas próximas en un buen número de elementos metálicos y produce una apreciable alteración en los materiales afectados (Arana et al., 1993).

Entre las principales fuentes de riqueza en época tardorromana de esta zona, estaba la industria derivada de la pesca. En el Puerto de Mazarrón y su entorno se han hallado varias factorías relacionadas con la fabricación y comercialización de salazones y *garum* (Amante y López, 1991).

Ligada a este tipo de manufactura y jugando un importante papel en esta economía estaba la explotación de la sal. Las condiciones climáticas y la proximidad al mar propiciaron el establecimiento de salinas, obteniéndose una sal de gran calidad que además de ser utilizada en las factorías de salazones también era exportada (Amante, 1994).

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

Fig. 2. Ortoimagen (mosaico compuesto de cuatro imágenes iniciales a escala 1:10.000) de un sector de la Región Murciana que incluye el Puerto de Mazarrón y las ramblas de Los Lorentes y Las Moreras. El sector demarcado engloba las necrópolis del presente estudio.

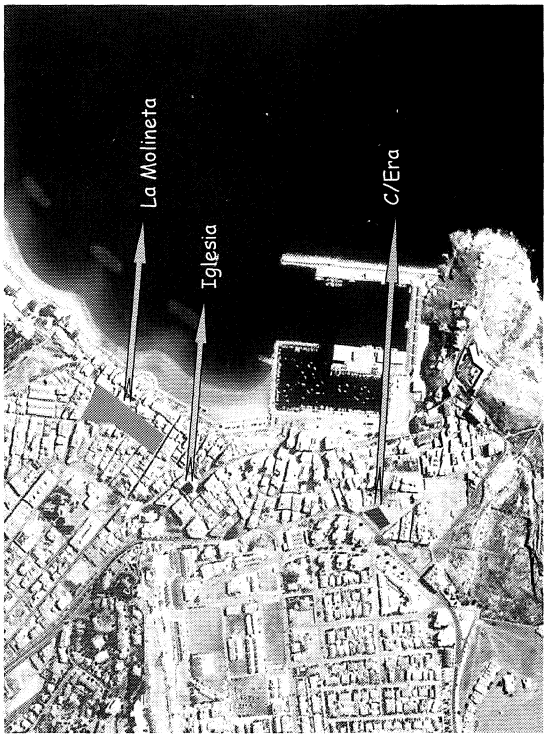


Fig. 3. Localización de las necrópolis en el Puerto de Mazarrón (ampliación de la ortoimagen de la figura 2).

La necrópolis de la Molineta muestra gran diversidad de tumbas: sepulturas simples, de cámara, panteones de compartimento único, sepulturas dobles y túmulos, lo que según el arqueólogo atestigua la presencia de una nutrida población con diferentes estatus sociales (Amante, 1994). En cambio, C/Era aporta un conjunto menos variado de tumbas; en general, fosa simple sin revestimiento, alguna sepultura con paredes revestidas y con distintos tipos de cubierta y un panteón doble (Ruiz, 1991). La presencia de edificios de cierta entidad (*locus cultual*, panteones, factorías de salazón), así como la necrópolis y el conjunto de viviendas halladas en C/Era, hacen suponer a los arqueólogos Amante y López (1991) y Amante (1994), que ambas comunidades serían grupos de población estable.

Respecto al ritual funerario, según documentación arqueológica (Ruiz, 1991; García y Amante, 1993; Amante, 1994) el único rito empleado en ambas necrópolis es la inhumación. Los cadáveres se depositaban decúbito supino y la aparición de clavos de hierro y bronce, en algunos casos, indica que el cuerpo se alojó en una caja de madera. En otras ocasiones, cabe la posibilidad de que los individuos fuesen introducidos directamente en la fosa, envueltos en un sudario, apareciendo en este caso piedras planas o ladrillos dispuestos en la cabecera y bajo los pies del esqueleto. En C/Era la orientación de las tumbas que predomina es O-E, cabecera hacia el O y los pies hacia el E, pero en La Molineta se observan variaciones. Es significativo, como apuntan Amante y López (1991) y Amante (1994) que, a pesar de la gran cantidad de ánforas recuperadas por medio de dragados y en diferentes excavaciones, se observe una total ausencia de enterramientos en ánfora, tan característicos de los enclaves portuarios del Mediterráneo en época romana. También se hallan diferentes casos de reutilización de sepulturas en ambas necrópolis, donde los sucesivos enterramientos se hacían desplazando hacia un lado los restos anteriores, o bien amontonándolos en la cabecera de la fosa, o incluso superponiéndolos (Ruiz, 1991; García y Amante, 1993; Amante, 1994). En cuanto al ajuar de los individuos, es escaso o inexistente en ambas necrópolis, hablándose más bien de la inhumación «vestida», siendo hallados aquellos objetos que forman parte del aderezo personal de los individuos y que portan en el momento del enterra-

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

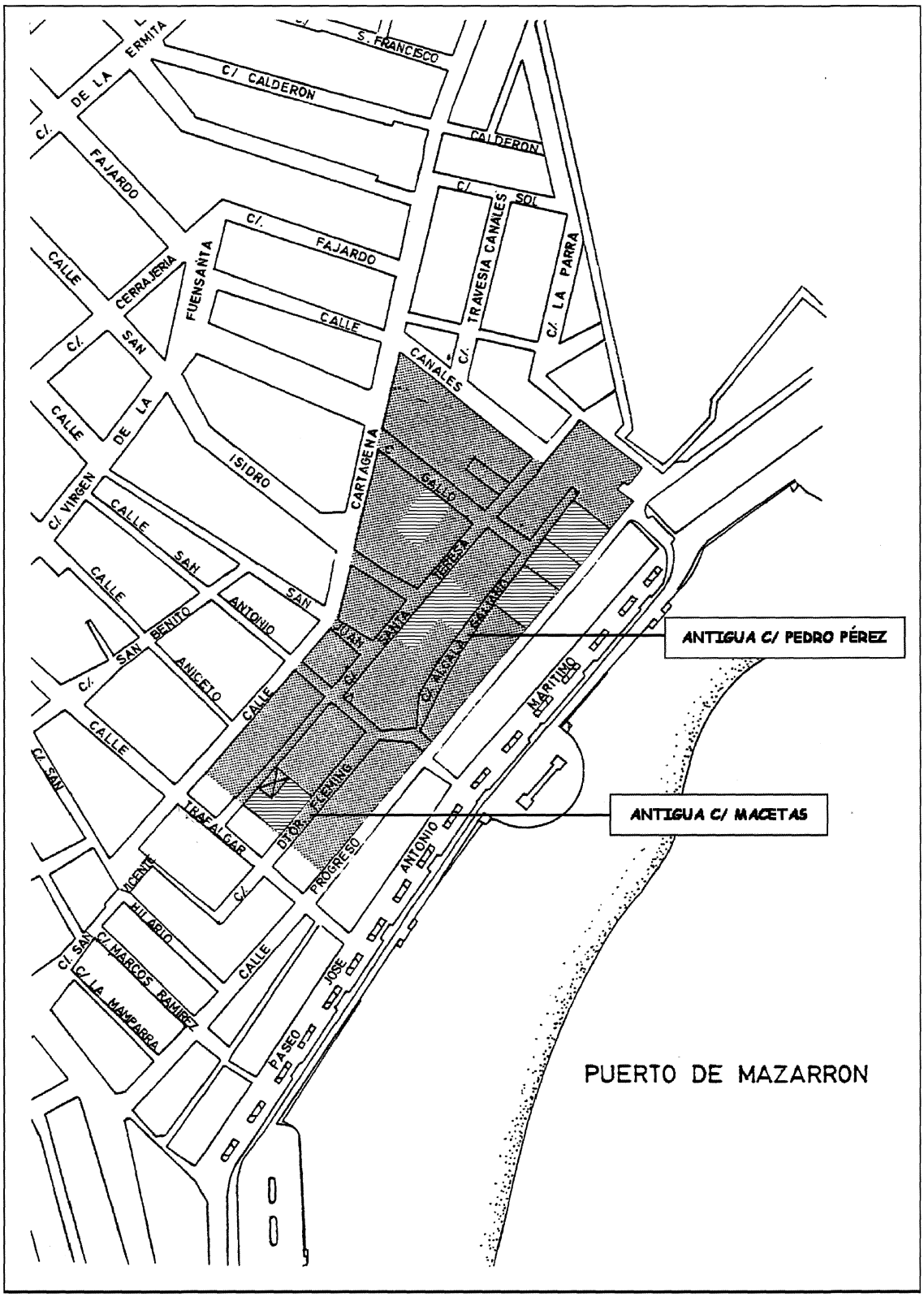


Fig. 4. Plano general de un sector del casco urbano del Puerto de Mazarrón, mostrando en sombreado el sector que ocupa la necrópolis de La Molineta (extraído de Amante y López, 1991). Las parcelas rayadas se refieren a las zonas excavadas en cada calle cuyos restos óseos conforman el presente estudio.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

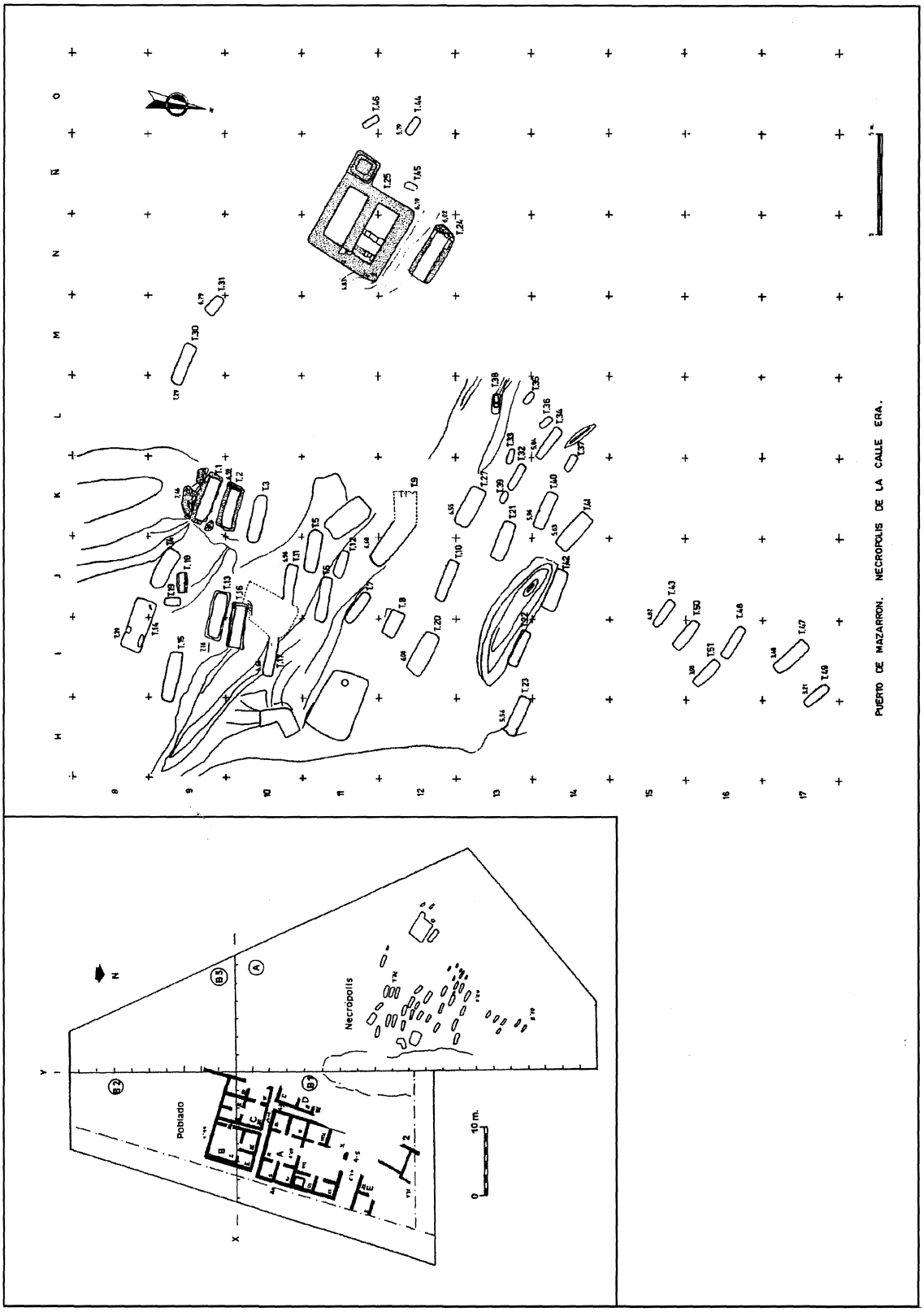


Fig. 5. Plano general del yacimiento de C/ Era (Pto. de Mazarrón) con el poblado, la necrópolis y un detalle de esta última, extraído de Ruiz (1991).

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

miento, esto es, alfileres para el peinado, sencillos anillos, etc. (Ruiz, 1991; García y Amante, 1993; Amante, 1994).

Zapata (2002) se planteó caracterizar y comparar estas dos poblaciones procedentes de dos necrópolis costeras tardorromanas del SE peninsular. Con ese estudio además se pretendía valorar la explotación de los recursos del medio mediante el análisis paleopatológico y de paleodieta. También, a través de los restos óseos, se intentó valorar la influencia del cambio de los modelos de subsistencia experimentado en el Puerto de Mazarrón desde el s. IV-VI d.C., con la crisis de la minería y el auge de la industria de salazones, y su repercusión en esta comunidad del litoral murciano. En este artículo se presenta un resumen de los principales resultados obtenidos.

MATERIAL Y METODOLOGÍA

El estudio se ha centrado en 71 tumbas, 14 de C/ Era y 57 de La Molineta. El tamaño muestral utilizado es de 218 individuos: 59 de C/Era (40 adultos y 19 inmaduros) y 159 de La Molineta (93 adultos y 66 inmaduros).

El estado de conservación que se observa en los restos óseos de las dos necrópolis es bastante heterogéneo, siendo imposible encontrar un patrón que relacione el grado de conservación de los restos óseos con las diferentes condiciones de enterramiento, observándose que a partir de los datos arqueológicos, ninguno de los métodos utilizados en la inhumación, ataúd o sudario, guarda relación con la preservación de los esqueletos.

EDAD

Para la estimación de la edad biológica y agrupación de los individuos según su madurez esquelética se han seguido varios criterios. En inmaduros, a partir del diagrama del desarrollo y erupción dental propuesto por Schour y Massler (Hillson, 1996); en los casos con ausencia de dientes, se compara el tamaño de los huesos largos de los individuos de la misma necrópolis con aquellos a los que se les ha estimado la edad en función de la dentición. En adultos, sinostosis esfeno-occipital (Sahni et al., 1998), grado de desgaste oclusal en molares propuesto por Brothwell (1987), teniendo en cuenta que la pérdida *ante mortem* de algunas piezas puede influir en la aceleración del desgaste (Mays et al., 1995), y nivel de fusión de las epífisis de los huesos largos (Scheuer y Black, 2000).

El grado de obliteración de las suturas craneales no se ha utilizado para la determinación de la edad por su invalidez, en el caso de la sutura sagital, según Hershkovitz et al. (1997) y por su variabilidad sexual, según Key et al. (1994); aunque este es un criterio que se considera no válido desde finales del s. XIX, según apuntan Dwight (1890) y Le Double (1903) (cit. de ambos en Comas, 1966).

SEXO

Este parámetro se ha determinado sólo en individuos adultos. Además del análisis morfológico, aplicando la función discriminante propuesta por Rissech y Malgosa (1997) para el coxal, se ha utilizado también el análisis molecular, a través del ADN de piezas dentarias (Smith et al., 1993). La extracción del ADN se ha realizado con Chelex (Woodward et al., 1994) y siguiendo dos protocolos de extracción orgánica, la Miniextración-UAB (Montiel, 2000; modificado de Cooper, 1994) y el UAB-2 (Montiel, 2000). Los cebadores elegidos son: Amel A (5´ CCC TGG GCT CTG TAA AGA ATA GTG 3´) y Amel B (5´ ATC AGA GCT TAA ACT GGG AAG CTG 3´). Este sistema de cebadores amplifica un fragmento del intrón 1 del gen de la amelogenina, el cuál se halla localizado en los cromosomas sexuales humanos. La secuencia amplificada corresponde a 106 pares de bases (pb) del cromosoma X y 112 pb del cromosoma Y. La diferencia en el tamaño del fragmento amplificado es debido a una deleción interna de 6 pb del intrón 1 (Nakahori et al., 1991; Sullivan et al., 1993). Por lo tanto, el producto amplificado de los machos es dimórfico (XY), mientras que el de las hembras es monomórfico (XX).

Las reacciones de amplificación se realizaron en un volumen total de 25 µl: 10x tampón de Pharmacia (50 mM KCl; 10 mM Tris-HCl pH 9,0; 1,5 mM $MgCl_2$), 200 µM dNTPs (Promega), 7,5 pmol de cada cebador (Amel A, Amel B), 0,75 U de *Taq* DNA polimerasa (Pharmacia); el volumen de agua Millipore varía dependiendo del volumen del extracto de ADN molde utilizado. El programa PCR consta de un pretratamiento de 5 minutos a 94ºC, seguido de 50 segundos de desnaturalización a 94ºC, 1 minuto de anillado a 56ºC y 50 segundos de extensión a 72ºC; tras finalizar los 40 ciclos se dan 10 minutos a 72ºC de extensión final. Para las reamplificaciones (PCR2) se utilizó el mismo programa de la PCR1 (programador Techne- Progene). La visualización del ADN se realizó mediante geles de poliacrilamida al 10% (véase en Sambrook et al., 1989). Dimensiones de los cristales: 16x20x0,1 cm.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

TALLA

Para determinar la estatura de los individuos adultos se han seguido dos métodos, dependiendo de los restos hallados. El método de Fully y Pineau (Olivier, 1969), en donde se utilizan todos los huesos del esqueleto que intervienen en la talla del individuo (cráneo, columna vertebral, fémur, tibia, calcáneo y astrágalo); y la ecuación propuesta por Pearson y tablas de Trotter y Gleser (ambas en Olivier, 1969), para los casos donde sólo aparecen huesos largos (se ha utilizado sólo tibia y fémur), estimando la talla a partir de la longitud de ellos.

PATOLOGÍAS

Para el estudio de paleopatologías se han utilizado dos tipos de análisis. El análisis macroscópico se basa en una inspección visual del esqueleto, en el que, mediante la estimación de caracteres cuantitativos (tamaño, peso, número, topografía) y cualitativos (porosidad, color) que se contrastan con modelos teóricos, se intenta apreciar la existencia de anomalías, alteraciones patológicas y pseudopatologías. En el análisis radiológico, las piezas óseas largas se han estudiado mediante un aparato CGR (General Electric, Madrid), con intensificador de imagen, realizándose dos proyecciones (antero-posterior y lateral), oscilando entre 40-60 kV, 56-100 mA y 100 ms de exposición, según las características de cada fragmento óseo.

El estado de conservación tan heterogéneo que ofrecen los restos condiciona el tamaño muestral de la población en cada tipo de análisis, limitándose sólo a aquellos casos en los que es posible. Por lo tanto esto dificulta también la expresión de los resultados, ya que no son expuestos con relación al conjunto de la población total sino al total de la muestra utilizada en cada análisis. Por lo tanto, los resultados se expresarán en porcentaje sin hacer referencia a la prevalencia (Waldron, 1991a).

PALEODIETA

La reconstrucción de la dieta de una población, tiene como objetivo elaborar modelos o patrones de consumo y, por tanto, dar explicación de los distintos tipos de explotación del medio, uso de fuentes y recursos del lugar por parte de sus habitantes. En la investigación de la paleodieta se ha empleado el análisis de macronutrientes y elementos traza u oligoelementos contenidos en el tejido óseo compacto de los huesos largos. Se les denomina elementos traza a aquellos elementos que se encuentran en el organismo en cantidades muy bajas, alrededor del 0,01% del peso en seco de la masa corporal.

El método empleado es el propuesto por Subirà (1993) (variante del de Szpunar et al., 1978) y el análisis espectroscópico se ha realizado mediante un ICP/AES; además, algunas muestras fueron analizadas por difracción de rayos X, por medio de un espectrómetro Philips X'Pert. Los elementos estudiados son: Ca, P, Mg, K, Fe, Sr, Ba, Pb, Mn, Al, Zn y Cu.

En La Molineta se han seleccionado 128 muestras de humanos (84 de individuos adultos y 44 de inmaduros) y 20 de fauna (18 de herbívoros y 2 de omnívoros) hallados en las tumbas. En C/Era se estudiaron 50 muestras humanas (33 de adultos y 17 de inmaduros) y 14 de fauna (5 de herbívoros, 6 de omnívoros y 3 de carnívoros). Se estudió además una muestra de sedimento de cada yacimiento.

Según Edward y Benfer (1993), la inclusión de los huesos de individuos infantiles y juveniles puede sesgar la composición media de un grupo, debido a que los huesos de inmaduros están menos mineralizados, presentando paredes más delgadas que, a su vez, son más susceptibles de la contaminación *post-mortem*. El análisis de los datos, tal como exponen estos autores, es aconsejable plantearlo desde dos perspectivas: por una parte, separando individuos adultos e inmaduros; por otra, incluyendo todas las muestras sin distinción de edad. Siguiendo estas recomendaciones, además, dentro de cada uno de los apartados mencionados, los datos han sido tratados desde dos puntos de vista:

a) Cadena trófica completa: utilizando todas las muestras de una población en su conjunto, es decir, los humanos más la fauna, independientemente del nivel que ocupan en la pirámide.

b) Por separación de eslabones: haciendo distinción en función de los diferentes eslabones tróficos que componen la cadena, para, a su vez, ser contrastados estos datos con los del apartado a).

Este planteamiento se basa en la valoración de las alteraciones diagenéticas, intentando averiguar el comportamiento, o tipo de movimiento, que tienen los elementos durante el periodo de enterramiento. Para poder valorar el rango de variación, siguiendo a Radosevich (1993), se cotejaron los datos obtenidos con los valores elementales en hueso moderno (extraídos de varios estudios donde se hace referencia: Hancock et al., 1987, 1989; Price, 1989; Martin et al., 1991; Grupe y Bach, 1993; Ezzo, 1994).

El análisis estadístico ha sido realizado mediante el paquete estadístico SPSS, tratándose los datos de

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

las dos poblaciones de forma independiente. En cada población, han sido utilizados tanto análisis univariantes como multivariantes. Dentro de este último tipo, se ha recurrido al empleo de análisis de componentes principales, con el fin de averiguar las interrelaciones que muestran los distintos elementos en su conjunto, así como su relación con otras variables como la edad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La distribución de individuos, por edad de muerte, hallados en La Molineta, sin contabilizar el grupo de adultos a los que no se les puede estimar la edad, se ajusta al patrón de mortalidad típico (Ledermann, 1969, cit. en González, 1999; Guy et al., 1997), en el que se muestra un alto porcentaje de mortalidad de individuos hasta los 6 años y posteriormente va disminuyendo volviendo a crecer en la madurez (véase Fig. 6).

Si analizamos las edades de muerte de los inmaduros de las dos poblaciones estudiadas (véase Fig. 7), hallamos que: en la C/Era, de los 19 individuos inmaduros encontrados, 10 (52,63%) muestran edades inferiores a 6 años, y en La Molineta, de los 66 inmaduros, 43 (65,15%) también pertenecen a este grupo. Esto indica que la mayor frecuencia de muertes se observa en el grupo de niños menores de 6 años. Además, los individuos menores de 2

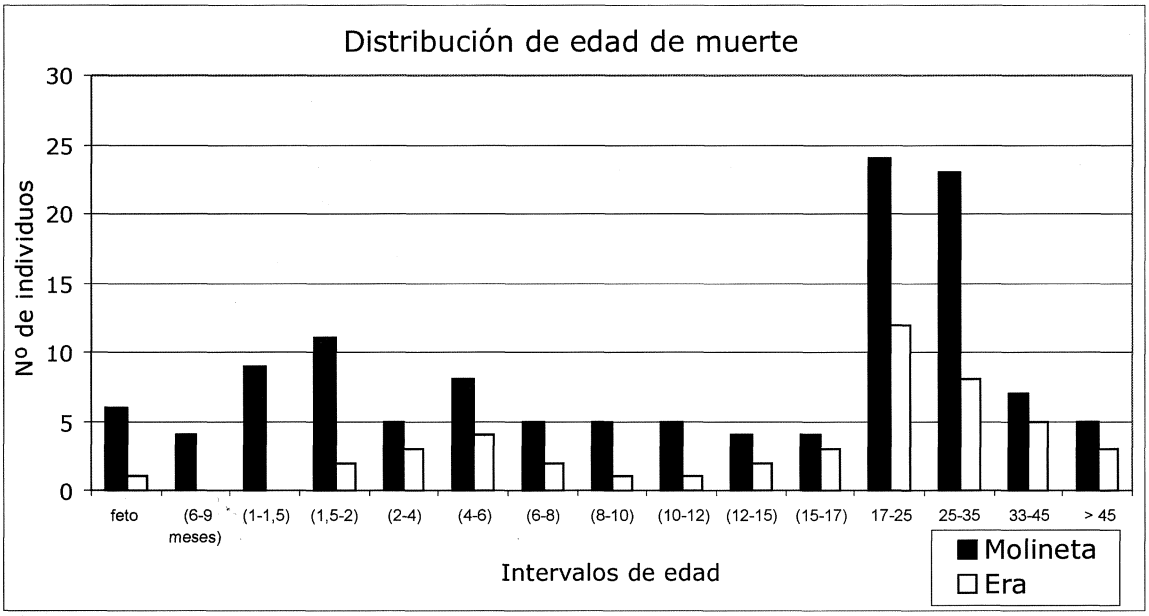


Fig. 6. Distribución de los individuos de ambas poblaciones por edad de muerte.

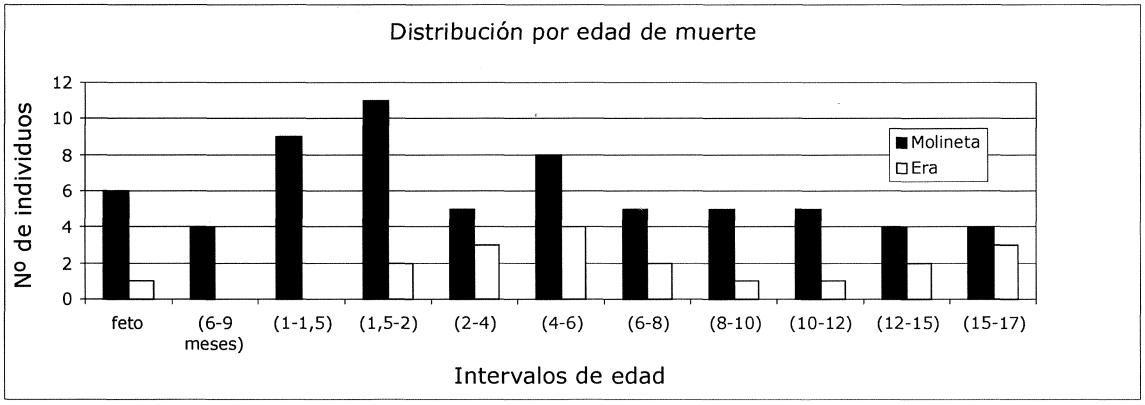


Fig. 7. Distribución de los individuos inmaduros de ambas poblaciones por edad de muerte.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

años se hallan exiguamente representados en C/Era frente a La Molineta. Esto podría indicar que la población de La Molineta tuvo una mortalidad infantil más elevada, o bien, como apuntan algunos autores (Guy et al., 1997), que los procesos tafonómicos pudieron influir sobre los restos óseos de inmaduros hasta el punto de llegar a desaparecer, disminuyendo su representación poblacional. También hay que tener en cuenta que un numeroso grupo de tumbas de esta necrópolis fueron expoliadas (Ruiz, 1991).

Como ocurre en otras poblaciones tardorromanas (Baxarias, 2002), el máximo de individuos adultos se halla entre los intervalos de 17 a 35 años, lo que indicaría un promedio de vida más bajo del hallado por García y Bellido (1954) para las poblaciones romanas: en torno a los 40 años. Este autor puntualiza, sin embargo, que la influencia de condiciones de vida desfavorables rebajaría esta estimación.

SEXO

La ausencia de coxales, así como su elevado estado de fragmentación, imposibilita en la mayoría de los esqueletos la determinación morfológica del sexo. De los 40 individuos adultos de C/Era sólo se ha podido determinar en 9 casos, 6 mujeres y 3 hombres. En La Molineta, de los 93 adultos sólo se ha podido determinar en 24, 12 mujeres y 12 hombres.

En cuanto a los análisis moleculares, el protocolo de extracción de ADN más eficaz ha sido el de Chelex, obteniéndose la visualización de los productos sólo a partir de reamplificaciones. De las 47 piezas dentarias utilizadas, según se expone en la Tabla 1 distribuidas por necrópolis y tipo de diente, han amplificado 8 muestras, dos de las cuales engloban diferentes piezas de un mismo individuo (véase Tabla 2). En cuanto a los 9 restos óseos utilizados para tal fin, sólo amplificó 1.

Necrópolis	canino	premolar	molar	metapodio	falange	diáfisis
Molineta	1	8	27	3	1	3
C/Era	1	6	4	2		

Tab. 1. Número de piezas utilizadas de cada población para la extracción de ADN, distribuidas por tipo de diente y hueso.

Nº de muestra	pieza	necrópolis	tumba (nivel)	grs de polvo pulpar	método de extracción	µl de ADN molde en la PCR
1	molar	C/ Sta. Teresa 38 (Molineta)	6 (3)	0,025	Mini-UAB	1 µl de dilución de PCR1
2	premolar	C/ Sta. Teresa 36-38 (Molineta)	5 (2)	0,0083	Mini-UAB	1 µl de dilución de PCR1
5	molar	C/ Sta. Teresa 36-38 (Molineta)	12 (2)	0,025	Mini-UAB	1 µl de dilución de PCR1
56	metatarso	Iglesia (Molineta)	74	0,14	UAB-2/ Chelex/ Centricón	1 µl de PCR1
59	molar	C/ Sta. Teresa 36-38 (Molineta)	10 (2)	0,09	Chelex/ Centricón	1 µl de PCR2 y PCR 3
60	molar	C/ Sta. Teresa 36 (Molineta)	17	0,03	Chelex	1 µl de dilución de PCR1
61	molar	Iglesia (Molineta)	76	0,1	Chelex	1 µl de dilución de PCR1
64	3 premolares	C/Era	5 (2)	0,09	Chelex	1 µl de PCR1
66	2 premolares y 1 molar	Iglesia (Molineta)	70	0,12	Chelex	1 µl de PCR2

Tab. 2. Datos de las muestras analizadas que han mostrado amplificación.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

De los 9 individuos donde se ha conseguido amplificar ADN nuclear para determinar el sexo, 3 muestran coincidencia con los análisis morfológicos, 2 ofrecen resultados contrapuestos y los otros 4 impiden su contrastación morfológica, aunque los caracteres generales parecen clasificarlos como «posibles hembras». La ausencia de la banda de 112 pb en las muestras de individuos determinados morfológicamente como machos, puede ser debida a varias causas, entre ellas: la presencia de sustancias inhibidoras (véase Fig. 8), la amplificación parcial del alelo (Vernesi et al., 1999), la degradación del cromosoma Y en las muestras y la dificultad de amplificar un fragmento de un gen de copia única (Richards et al., 1995), o la posible, pero poco común, deleción polimórfica del gen de la amelogenina (Santos et al., 1998).

Por otra parte, cuando se trabaja con ADN muy degradado, que produce un reducido número de copias en la PCR, la contaminación con moléculas de ADN fresco puede causar «falsos positivos» (Hummel y Herrmann, 1994). Pero, además, existe otro tipo de ADN exógeno, denominado «amplicón», que proviene del producto de amplificaciones anteriores, que puede contaminar la reacción de la muestra analizada, produciendo también resultados positivos. En este estudio nunca se registró ningún tipo de contaminación en los controles paralelos (blanco de extracción y el negativo de la PCR).

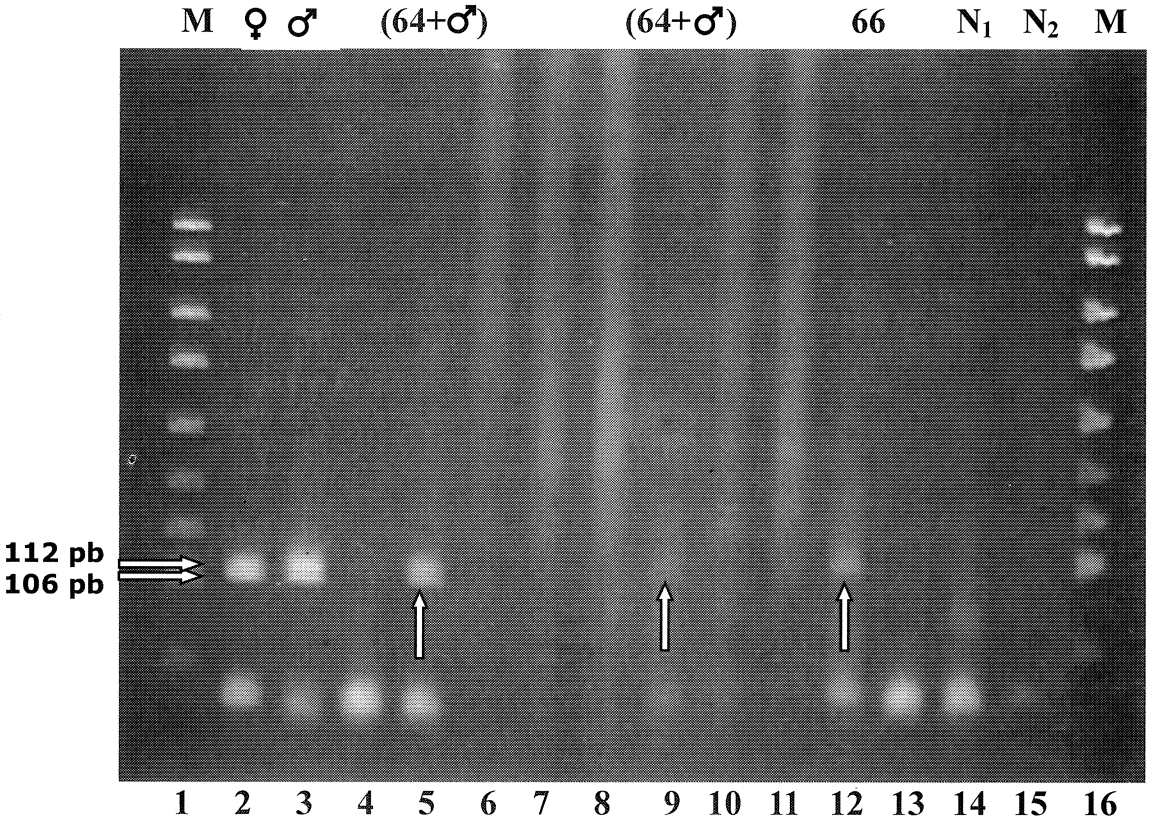


Fig. 8. Las muestras que han amplificado están señaladas por las flechas verticales. Las calles 2 (hembra) y 3 (macho) ofrecen los positivos. Los productos reamplificados de la muestra 64 a partir de distintas PCRs son presentados en las calles 4 (de 2µl de la PCR1 sin diluir), 6 (de 1µl de la PCR2 sin diluir) y 8 (de 1/10 de la PCR2). Se observa que la calle 4 no ofrece amplificación, mientras que las calles 6 y 8 muestran «smear». En las calles 5, 7 y 9 se puso lo mismo que en la 4, 6 y 8 respectivamente, sólo que se les añadió 1µl del extracto del positivo del macho, para ver cómo influían los inhibidores en la amplificación y sobre la imagen de las 2 bandas (106/112 pb). El resultado muestra que en la reamplificación de la PCR1 (calle 5) los inhibidores no son el motivo de que ahora no amplifique la muestra 64 (ver amplificación en la Figura 2.7), ya que se observan claramente las 2 bandas del macho. En cambio, en las calles 7 y 9 sí pueden ser sustancias inhibidoras las que impiden la amplificación, aunque la calle 9 muestra una banda no muy nítida, debido a que el ADN utilizado de molde estaba diluido. Además en la calle 12 se presenta la reamplificación de la muestra 66, la cual ofrece la banda esperada del cromosoma X (106 pb). No se observa contaminación en ningún control, calles 14 y 15. El marcador (M) que flanquea las calles es el pUC19/MspI(HpaII) (Fermentas, SM0221). Gel de poliacrilamida 10%, se sometió a electroforesis durante 7h a 50 mA.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

ESTATURAS

Si se comparan las tallas medias de las dos poblaciones del presente estudio, estimadas a partir del fémur y la tibia, según la fórmula de Pearson y las tablas de Trotter y Gleser, con las de otras series romanas y de distinta época, se obtiene que (véase Tabla 3):

Series	Fémur		Tibia	
	Pearson	TG	Pearson	TG
Tarragona (s. III-V d.C.; Pons, 1949)	♀:1,520 ♂:1,637		♀:1,519 ♂:1,624	
Ampurias (s. III-VIII d.C.; Pons, 1949)	♀:1,477 ♂:1,656		♀:1,448 ♂:1,643	
Ensanche O (Prat de la Riba, s. III-V d.C.; Baxarias, 2002)		♀:1,520 ♂:1,570		
Parc de la Ciutat (tardorromana; Vives, 1987)	♀:1,516 ♂:1,669	♀:1,546 ♂:1,723	♀:1,506 ♂:1,684	♀:1,568 ♂:1,734
Molineta (s. IV-VI d.C.; presente estudio)	♀:1,543 ♂:1,614	♀:1,585 ♂:1,633	♀:1,535 ♂:1,601	♀:1,590 ♂:1,649
C/Era (s. V-VI d.C.; presente estudio)	♀:1,552 ♂:1,609	♀:1,593 ♂:1,629	♀:1,572 ♂:1,622	♀:1,634 ♂:1,670
San Nicolás (s. XI-XIII, Murcia; Robles, 1997)	♀:1,529 ♂:1,647	♀:1,564 ♂:1,673	♀:1,547 ♂:1,666	♀:1,601 ♂:1,719
Montjuich (s. XI-XIV d.C.; Prevosti, 1951)	♀:1,478 ♂:1,626		♀:1,502 ♂:1,626	

Tab. 3. Tallas (en m.) de diferentes poblaciones, de época romana y de otros períodos, halladas en España, obtenidas a partir del fémur y la tibia, aplicando las fórmulas de Pearson y las tablas de Trotter y Gleser (TG).

a) Las tablas de Trotter y Gleser ofrecen, para ambas poblaciones, valores más altos, tanto a nivel de sexo como en relación al hueso, que la fórmula de Pearson, tal como sucede en otros estudios (Vives, 1987, 1990).

b) Los individuos adultos de ambas poblaciones, distribuidos por sexo, presentan estaturas medias similares, con independencia del método elegido para su estimación.

c) Las poblaciones analizadas en el presente estudio muestran estaturas medias próximas a las de otras series de época tardorromana, e incluso hispanomusulmana.

Llama la atención que en las poblaciones del Ensanche O, La Molineta y C/Era, las diferencias entre las tallas medias de ambos sexos sean alrededor de 5-7 cm, con independencia del hueso o autor utilizado. En el resto de poblaciones, sin embargo, esas diferencias sobrepasan los 15 cm lo cual recuerda a lo observado en el cementerio de Trentholme Drive, perteneciente a la colonia fortificada de *Eburacum* (York, UK), de época romana, ss. II-IV d.C. (Wenham, 1968). La baja diferencia hallada en las poblaciones murcianas es algo que debe valorarse con cautela al tratarse de un número reducido de huesos sueltos de ambas poblaciones, pero podría ser contemplado en futuros estudios en donde sea utilizado un mayor tamaño muestral.

PATOLOGÍAS ORALES

CARIES

De los 45 individuos con posibilidad de estudio de dentición en C/Era muestran caries sólo 11 (24,44%), y de los 97 individuos estudiados de la Molineta sólo 15 (15,46%). Todos los casos (excepto 1) que presentan caries en la C/Era se refieren a individuos hallados en la tumba 24 (n=31). En ambas poblaciones, la presencia de caries se observa más en la dentición posterior que en la anterior, más a nivel cervical que en cualquier punto de la corona y en el intervalo de 25 a 35 años (no hallándose ningún caso en individuos menores de 17 años ni en dentición decídua).

De la Tabla 4 se extrae que, si se compara la Frecuencia de Individuos con Caries (FIC) de las poblaciones del litoral murciano del presente estudio con otras poblaciones romanas y tardorromanas

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

Yacimiento	Datación	FIC	Autor
Varios (Cataluña)	I-VIII d.C.	34,6%	Pérez-Pérez y Lalueza, 1992
Romana (Tarragona)	III-V d.C.	58,8%	Ramón *et al.*, 1996
Ensanche O (Prat de la Riba, Tarragona)	III-V d.C.	31%	Baxarias, 2002
Prat de la Riba (Tarragona)	V d.C.	59,04%	Lalueza y García, 1994
Eucaliptal (Punta Umbría, Huelva)	I-VI d.C.	56,35%	Pecero, 1997
Los Bodegones (Mérida, Badajoz)	III-VI d.C.	32,7%	Mateos *et al.*, 1996
Vistalegre (Aspe, Alicante)	VII d.C.	24 %	Aguilar *et al.*, 1997
Molineta (Pto. Mazarrón, Murcia)	**IV-VI d.C.**	**15,46 %**	**presente estudio**
C/Era (Pto. Mazarrón, Murcia)	**V-VI d.C.**	**24,44 %**	" "

Tab. 4. Relación de series romanas y tardorromanas estudiadas en España donde se muestra la Frecuencia de Individuos con Caries (FIC). **Nota:** no pueden ser contrastadas con otras series de la misma época porque los estudios no ofrecen la FIC sino la proporción de piezas con caries.

de la costa, como Eucaliptal (56,35%), Tarragona (58,8%) y Prat de la Riba (59,04%), se encuentra una amplia diferencia. En cambio, existe otro grupo de series de costa que, a pesar de mostrar diferencias, no ofrecen tanta separación, como son Varias de Cataluña (34,6%; estas series incluyen pocos individuos del interior por lo que se pueden considerar mayoritariamente de costa), Ensanche O (31%), Vistalegre (24%). En conjunto, las poblaciones tardorromanas murcianas ofrecen la Frecuencia de Individuos con Caries más baja junto con los de Vistalegre.

Esta notable diferencia no puede ser debida al acusado desgaste que ofrecen algunos individuos, ya que todavía no está clara la relación entre el desgaste oclusal y la caries (Hillson, 1996). Algunos estudios (Maat y van der Velde, 1987 cit. en Larsen, 1997) han encontrado una correlación negativa entre

Serie	FIC	Autor
Bronce (1200-1800 a.C., Granada)	26,5%	Pérez-Pérez y Lalueza, 1992
Son Real (600-400 a.C., Mallorca)	9,43%	Pérez- Pérez y Lalueza, 1992
S'Illot des Porros (VI-II a.C., Mallorca)	10,46%	Carrasco y Malgosa, 1990
Molineta (IV-VI d.C., Murcia)	**15,46 %**	**presente estudio**
C/Era (V-VI d.C., Murcia)	**24,44 %**	**presente estudio**
La Olmeda (VIII-IX d.C., Palencia)	52,67%	Pérez- Pérez y Lalueza, 1992
Maqbara de Gata de Gorgos (Bajomedieval, Alicante)	64%	Castellà *et al.*, 1997
Castros Lastra (IX d.C., Álava)	67,7%	de la Rúa *et al.*, 1995
Xarea (s. IX-XV d. C., Almería)	73,28%	Robledo y Trancho, e.p.
Sta. María de Hito (s. IX-XII d.C., Cantabria)	56,1%	Galera, 1989 cit. en Brandi, 1992
San Nicolás (s. XI-XIII d.C., Murcia)	65,87%	Brandi, 1992
La Torrecilla (IX-XIV d.C., Granada)	51,58%	Souich, 1978 cit. en Brandi, 1992
La Torrecilla (XII-XIII d.C., Granada)	30,15%	Pérez-Pérez y Lalueza, 1992
Alto de la Ermita (medieval, Álava)	56,25%	Pérez-Pérez *et al.*, 1996
Wamba (s. XV-XVII, d. C., Valladollid)	11,61%	Pérez-Pérez y Lalueza, 1992
Linares (s. XIX, Granada)	29,06%	Pérez- Pérez y Lalueza, 1992

Tab. 5. Series españolas de distintas épocas que muestran la frecuencia de individuos con caries (FIC).

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

la frecuencia de caries oclusal y el grado de desgaste que ofrecen los molares. Otros (Meiklejohn et al., 1992 cit. en Larsen, 1997), en cambio, demuestran lo contrario. De todas formas, esto es algo que no influye de manera decisiva en las poblaciones murcianas porque, aunque la caries más frecuente es la que aparece a nivel cervical, y siendo ésta la forma que más predomina en las poblaciones con este tipo de desgaste (Hillson, 1996), en estos casos concretos de ambas necrópolis tampoco se observa.

Si los resultados se contrastan con otras series de diferentes épocas localizadas en España (véase Tabla 5), se observa que existe un acusado aumento de caries (FIC) en época medieval frente a los tardorromanos murcianos, aunque no tanto frente a algunas series romanas y tardorromanas (Tabla 4).

Al contrastar la FIC de algunas series españolas de épocas diferentes y con diversos tipos de subsistencia (véase Tabla 6), desde agrícola a una dieta mixta (teniendo en cuenta que la serie romana Eucaliptal, a pesar de tener una FIC muy alta, es considerada como de economía mixta), con las series del litoral murciano del presente estudio, se estima que la baja FIC en ambas series indica una subsistencia intermedia, con poco aporte de productos cariogénicos.

Serie	Economía	FIC	Autor
Son Real	Mixta	9,43%	Pérez-Pérez *et al.*, 1991
S'Illot des Porros	Mixta	10.46%	Carrasco y Malgosa, 1990
Molineta	Mixta	**15,46%**	**presente estudio**
C/Era	Mixta	**24,44%**	**presente estudio**
Eucaliptal	Mixta	56,35%	Pecero, 1997
La Olmeda	Agrícola	52,67%	Pérez-Pérez *et al.*, 1991
Xarea	Agrícola	73,28%	Robledo y Trancho, e.p.
Castros Lastra	Agrícola	67,7%	de la Rúa *et al.*, 1995

Tab. 6. Series españolas de diferentes épocas especificando su FIC y su modelo de subsistencia.

En la gastronomía romana (Martínez, 1998), la miel era un producto que se empleaba de forma habitual, mezclada con cualquier tipo de alimento, tanto para cocinar carnes como pescados. Además, las frutas eran confitadas con miel para conservarlas, pero también la oximiel (miel y vinagre) se utilizaba para confitar los tallos de los cardos así como las lechugas y las alcachofas. El Puerto de Mazarrón gozaba de una gran cantidad de higueras, cuyo fruto era tan apreciado por los romanos que se comenta que lo comían a manera de pan (Martínez, 1998). También se cita que la alimentación de las clases pobres podría reducirse a una papilla de harina, un trozo de pescado salado y fruta como higos.

El que se tenga un aporte importante y habitual en la dieta de hidratos de carbono de fermentación rápida, tales como los azúcares provenientes de la miel y los higos, puede influir en la formación de caries (Navia, 1994; Krause, 1998). Pero, aunque estas poblaciones se hallaban en un área de gran producción de higos, en general, el consumo de los mismos no podría ser alto, ya que la baja Frecuencia de Individuos con Caries (FIC) de las dos series tardorromanas del litoral murciano parece indicar un modelo de subsistencia basado más en productos cariostáticos, es decir, que no contribuyen a la formación de caries (p.ej: los proteínicos como los huevos, pescados, mariscos y carnes, o frutos como las nueces) que cariogénicos, que están integrados por un alto contenido de hidratos de carbono fermentables: azúcares (miel, frutos como higos y dátiles) y almidones (cereales, tubérculos).

En particular, en C/Era se aprecia que todos los casos de caries provienen de la tumba múltiple 24 (n=31), lo que parece indicar que la dieta de este grupo de la población era distinta que la del resto. En este caso habría un componente más alto de productos cariogénicos.

Lesiones apicales por infección

En la submuestra de 45 individuos de C/Era con posibilidad de estudio de dentición, se han hallado 10 casos (22,2%) con fístulas y 2 osteítis, mientras que de los 97 individuos de La Molineta sólo aparecen 4 individuos (4,12%) con fístulas, encontrándose en las dos poblaciones sólo en individuos adultos. Además, de los 10 individuos de la C/Era, 6 están asociados directamente con presencia de caries en la pieza, tal como ocurre en otras poblaciones como la hispanomusulmana de San Nicolás (Brandi, 1992),

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

y, en los 4 de La Molineta, ese es también el caso de 3 de los individuos. En los restantes 5 de ambas poblaciones, tal como ocurre en otros trabajos (Kieser et al., 2001), las lesiones están ligadas al acusado desgaste dentario.

En las dos poblaciones estudiadas, las lesiones apicales se hallan principalmente en la dentición posterior, aunque hay algún caso referido a caninos e incisivos. En cuanto al número de fístulas presentes en un mismo individuo, en La Molineta sólo 2 individuos ofrecen dos, en cambio en C/Era los individuos con este tipo de lesión muestran más de una fístula y sólo se hallan en la tumba 24.

Al contrastar la Frecuencia de individuos con fístula (FIF) de los tardorromanos murcianos con otras series romanas (véase Tabla 7) se observa que, mientras que C/Era ofrece valores intermedios, similares a otros romanos de costa, los de La Molineta muestran los valores más bajos de todo el conjunto de series. De forma similar, al comparar la FIF de otras series españolas de diferentes épocas con los tardorromanos murcianos, éstos últimos se distancian, agrupándose La Molineta con los individuos talayóticos y C/Era con valores intermedios como los de la serie medieval de La Olmeda, tal como se muestra en la Tabla 8.

Yacimiento	Datación	FIF	Autor
Varios (Cataluña)	I-VIII d.C.	21,8%	Pérez-Pérez y Lalueza, 1992
Romana (Tarragona)	III-V d.C.	13,7%	Ramón *et al.*, 1996
Ensanche O (Prat de la Riba, Tarragona)	III-V d.C.	9,9%(*)	Baxarias, 2002
Prat de la Riba (Tarragona)	V d.C.	43,37%	Lalueza y García, 1994
Eucaliptal (Punta Umbría, Huelva)	I-VI d.C.	13,33%	Pecero, 1997
Los Bodegones (Mérida, Badajoz)	III-VI d.C.	7,2%	Mateos *et al.*, 1996
Vistalegre (Aspe, Alicante)	VII d.C.	8 %	Aguilar *et al.*, 1997
Molineta (Pto. Mazarrón, Murcia)	**IV-VI d.C.**	**4,12%**	**presente estudio**
C/Era (Pto. Mazarrón, Murcia)	**V-VI d.C.**	**22,2%**	" "

Tab. 7. Relación de series romanas y tardorromanas estudiadas en España donde se muestra la frecuencia de individuos con fístulas (FIF). (*): incluye individuos con fístulas y osteítis.

Serie	FIF	Autor
Bronce (1200-1800 a.C., Granada)	8,55%	Pérez- Pérez y Lalueza, 1992
Son Real (600-400 a.C., Mallorca)	4,51%	Pérez- Pérez y Lalueza, 1992
Molineta (IV-VI d.C., Murcia)	**4,12%**	**presente estudio**
C/Era (V-VI d.C., Murcia)	**22,2%**	**presente estudio**
La Olmeda (VIII-IX d.C., Palencia)	20%	Pérez- Pérez y Lalueza, 1992
Sta. María de Hito (s. IX-XII d.C., Cantabria)	26,89%	Galera, 1989 cit. en Brandi, 1992
San Nicolás (s. XI-XIII d.C., Murcia)	12,23%	Brandi, 1992
Maqbara de Gata de Gorgos (Bajomedieval, Alicante)	11,76%	Castellà *et al.*, 1997
La Torrecilla (XII-XIII d. C., Granada)	7,35%	Pérez- Pérez y Lalueza, 1992
Alto de la Ermita (medieval, Álava)	35,0%	Pérez-Pérez *et al.*, 1996
Wamba (s. XV-XVII, d. C., Valladollid)	45,61%	Pérez- Pérez y Lalueza, 1992
Linares (s. XIX, Granada)	30,05%	Pérez- Pérez y Lalueza, 1992

Tab. 8. Series españolas de distintas épocas que muestran la frecuencia de individuos con fístulas (FIF), aunque en la literatura vienen recogidas como abscesos.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

ENFERMEDAD PERIODONTAL

El registro de esta enfermedad en restos arqueológicos viene definido por «la pérdida de soporte óseo alveolar superior a 3 mm, medido desde la línea amelocementaria hasta el reborde óseo alveolar» (Ramón et al., 1996). En las poblaciones tardorromanas murcianas se observa que de los 45 individuos estudiados de C/Era, 13 (28,8%) muestran signos de haber sufrido enfermedad periodontal, así como 18 (18,55%) de los 97 individuos de La Molineta. Aunque, en general, en ambas poblaciones, los individuos que muestran pérdida de soporte alveolar son adultos mayores de 25 años, en La Molineta hay un inmaduro de 15 a 17 años que padeció esta enfermedad y que presenta una cantidad moderada de sarro.

En relación a otras series tardorromanas (véase Tabla 9), las murcianas muestran proporciones similares a la mayoría, ofreciendo valores mínimos y distanciados de la serie del Ensanche O (Prat de la Riba). Los valores más contrastados se observan frente a los medievales, en los cuales se aprecia un elevado aumento, exceptuando la serie de Maqbara de Gata de los Gorgos, la cual es similar a las tardorromanas.

Yacimiento	Datación	FIEP	Autor
Romana (Tarragona)	s.III-V d.C.	24%	Ramón *et al.*, 1996
Ensanche O (Prat de la Riba, Tarragona)	s. III-V d.C.	9,8%	Baxarias, 2002
Los Bodegones (Mérida, Badajoz)	s. III-VI d.C.	21,8%	Mateos *et al.*, 1996
Vistalegre (Aspe, Alicante)	s. VII d.C.	20%	Aguilar *et al.*, 1997
Molineta (Pto. Mazarrón, Murcia)	**s. IV-VI d.C.**	**18,55%**	**presente estudio**
C/Era (Pto. Mazarrón, Murcia)	**s. V-VI d.C.**	**28,8%**	" "
Sta. María de Hito (Cantabria)	s. IX-XII d.C.	63,96%	Galera, 1989 cit. en Brandi, 1992
San Nicolás (Murcia)	s. XI-XIII d.C	60,44%	Brandi, 1992
Maqbara de Gata de Gorgos (Alicante)	Bajomedieval	17%	Castellà *et al.*, 1997

Tab. 9. Relación de algunas series romanas, tardorromanas y medievales estudiadas en España, donde se muestra la Frecuencia de Individuos con Enfermedad Periodontal (FIEP).

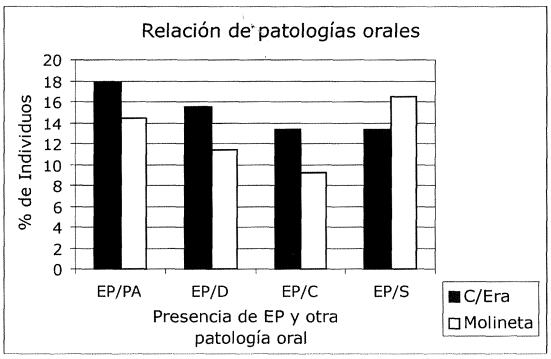


Fig. 9. Relación entre la presencia de enfermedad periodontal (EP) y de pérdida *ante mortem* de alguna pieza dentaria (PA) así como del acusado desgaste oclusal (D), de caries (C) y de sarro (S), en ambas poblaciones.

La etiología de esta patología no está clara, atribuyéndosele un origen multifactorial, incluyendo entre otros la higiene oral deficiente, la dieta, la maloclusión o determinados hábitos culturales (p.ej. uso de mondadientes) (Strohm y Alt, 1998), así como la genética (Corey et al., 1993; van der Vendel et al., 1993; ambos cit. en Hillson, 1996) y el excesivo desgaste oclusal (véanse algunas citas en Larsen, 1997). En las poblaciones tardorromanas de este estudio se observa que, mientras que los individuos de La Molineta muestran que los signos de haber padecido enfermedad periodontal (EP) aparecen con más frecuencia en aquellos que presentan también sarro supragingival, en C/Era ocurre lo contrario (véase Fig. 9); siendo en éste último caso la pérdida de alguna pieza dentaria *ante mortem* la que ofrece mayor frecuencia. La caries es la patología que en La Molineta guarda menos relación con la EP, mostrándose igual de frecuente que el sarro en los individuos de C/Era.

DESGASTE DENTARIO

Según el origen que se le atribuya, se pueden considerar tres tipos de desgaste dentario (Chimenos, 2000):

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

a) Atrición dentaria. Desgaste fisiológico de la corona dentaria por efecto de la masticación en el curso del uso normal, pudiendo afectar tanto a la superficie oclusal como a la interproximal.

b) Abrasión dentaria. Desgaste patológico de la corona dentaria, relacionado etiopatogénicamente con un proceso mecánico anormal parafuncional como el bruxismo (apretar y rechinar los dientes), o con ciertos hábitos culturales (como tercera mano), o bien, con el empleo de utensilios de limpieza (palillos, raíces, cepillos).

c) Erosión dentaria: Desgaste dentario patológico de origen químico, proveniente del exterior (ingesta de ácidos en la dieta) o del interior (por regurgitación del contenido ácido gástrico), que no entraña una acción bacteriana conocida.

En el presente estudio las poblaciones muestran diferentes tipos de desgaste dentario, agrupando a los individuos según el grado de Brabant (Campillo, 2001) y el tipo en la Tabla 10. De esta se extrae que en ambas poblaciones, en general, los individuos mayores de 17 años muestran con más frecuencia un desgaste de nivel d ≤ 2, es decir, compatible con el fisiológico. Los individuos que ofrecen un desgaste mayor de grado 2 según Brabant (Campillo, 2001) aparecen más representados en C/Era que en la Molineta. En cuanto a la frecuencia de individuos que presentan abrasión, también es un poco superior en C/Era, correspondiendo todos los individuos que ofrecen este tipo de desgaste a la tumba 24 (véase Fig. 10).

Población	Atrición ? 2	Atrición >2	Abrasión
C/Era	17 (54,83%)	7 (22,58%)	7 (22,58%)
Molineta	38 (63,33%)	10 (16,66%)	12 (20%)

Tab. 10. Nº de Individuos según el tipo de desgaste y el nivel de Brabant, mostrando la representación porcentual entre paréntesis. (C/Era: población total para medir desgaste es n= 31; Molineta n = 60).

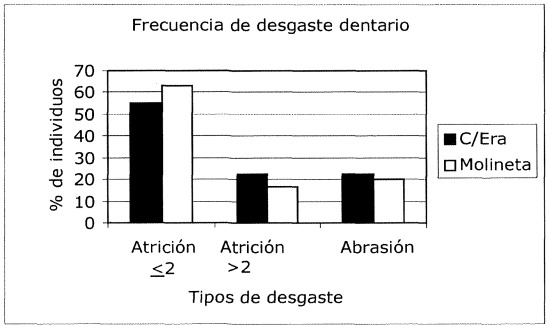


Fig. 10. Frecuencia de los diferentes tipos de desgaste dentario y según el nivel de Bravant hallados en las dos poblaciones tardorromanas del presente estudio.

En algunos trabajos (Littleton y Frohlich, 1993), se ha relacionado el desgaste muy acusado con algunos ingredientes contenidos en la dieta, como pescado seco, y a la incorporación de grava en la harina al moler el grano en piedras. El elevado desgaste que se ha encontrado en algunas comunidades de agricultores se ha vinculado más al consumo de harinas de textura gruesa que a otro efecto erosivo de los hidratos de carbono fermentables.

En cuanto a la posible asociación de las abrasiones halladas en las poblaciones tardorromanas murcianas con el uso de los dientes como herramientas o «tercera mano» para la fabricación de útiles, es una idea que aunque no se descarta tampoco ha podido ser demostrada. La zona de *Carthago Nova* era muy rica en época romana en el cultivo de esparto, siendo utilizado para la fabricación de cestos, calzado y ropa. En las investigaciones que se han realizado, intentando reconstruir el modo de elaboración de estos productos, no se han encontrado hábitos que incluyan los dientes en las tareas de procesamiento de este material o en la fabricación de los citados artículos. Por otra parte, estas poblaciones de costa también estarían ligadas a la pesca, aunque tampoco se han hallado modelos de elaboración de redes que guarden una relación con los acusados desgastes encontrados.

Hipoplasias del esmalte

Durante la amelogénesis, o etapa formadora del esmalte dental, se pueden producir perturbaciones fisiológicas que alteren el desarrollo normal de este tejido ocasionando imperfecciones. Entre los defectos del esmalte (Goodman y Rose, 1990; Hillson, 1996; Hillson y Bond 1997) se hallan las *hipoplasias* o deficiencias en el espesor del esmalte que ocasionan surcos horizontales o verticales y fositas u hoyos.

El carácter etiológico multifactorial de las hipoplasias del esmalte conduce a un análisis de contrastación con otros marcadores, investigando posibles correlaciones. En este sentido, y para una mejor interpretación de los datos, se intentó hallar la presencia/ausencia (en un mismo individuo) de líneas hipoplásicas y de líneas de Harris. El tamaño muestral de la C/Era es de 45 individuos (76,27% del NMI total) y el de La Molineta de 97 (61% del NMI total). Se han analizado todos los dientes presentes en cada individuo, maxilares y mandibulares, tanto decíduos como permanentes. Dentro de los defectos en el esmalte del diente sólo se ha registrado un tipo, el referido a las estrías/surcos horizontales o hipoplasias lineales del esmalte, siendo visualizadas éstas

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

Necrópolis	NMI totales	Estudio de dentición	Nº de indiv. por edad		NMI CH	NMI adultos		NMI inmaduros	
			A	I		CH	%	CH	%
Era	59	45	32	13	31	26	81,25	5	38,46
Molineta	159	97	59	38	62	49	83,05	13	34,21
Total	218	142	91	51	93	75	82,41	18	35,29

Tab. 11. Número Mínimo de Individuos (NMI) totales hallados en cada necrópolis, total de los individuos a los que se les puede estudiar la dentición (A: adultos; I: inmaduros), así como los NMI CH: con líneas hipoplásicas en el esmalte y su representación porcentual en relación al nº de individuos por edad.

de forma macroscópica y contrastando los resultados con dos observadores. Este estudio se ha centrado en la presencia o ausencia de líneas sólo en la cara labial y vestibular.

De los resultados expuestos en la Tabla 11 se observa que, analizando a nivel intrapoblacional los resultados de presencia de líneas hipoplásicas en el esmalte por medio de un *test de contraste de dos proporciones*, se obtiene que, para un coeficiente de significación del 95%, existen diferencias significativas entre los individuos adultos e inmaduros de ambas poblaciones, con valores de p = 0,005 y p = 0,000 para C/Era y La Molineta, respectivamente. Esta diferencia se basa en que:

a) En los inmaduros no se han detectado hipoplasias en dientes decíduos sino sólo en permanentes.

b) De los 51 individuos inmaduros (13 de C/Era y 38 de La Molineta) a los que se les puede hacer un estudio de dentición, sólo 21 presentan edades superiores a 6 años (5 de C/Era y 16 de La Molineta), a partir de cuya edad erupcionan los dientes permanentes.

c) Del total de 18 individuos inmaduros con hipoplasias (5 de C/Era y 13 de La Molineta) 16 pertenecen al grupo de individuos mayores de 6 años (todos los de la Molineta y 3 de C/Era), y los otros 2 pertenecen al intervalo de 3-5 años, en los que aunque no han erupcionado los dientes pero sí se han podido estudiar los gérmenes.

d) Según lo expuesto en los apartados a)-c), el tamaño muestral que representa la dentición permanente de los individuos inmaduros es de 21 (5 de C/Era y 16 de La Molineta), hallándose un total de 18 inmaduros con hipoplasia: 2 (3-5 años) y 3 (>6 años, 60%) de C/Era y 13 (81,25%) de La Molineta.

Si se analizan los resultados por medio de un *test de contraste de dos proporciones* a partir de los nuevos tamaños muestrales para individuos inmaduros de ambas poblaciones, según el apartado d), se obtiene que, para un coeficiente de significación del 95%, no existen diferencias significativas entre individuos maduros e inmaduros de ambas poblaciones, siendo los valores de p = 0,355 y p = 0,869, para C/Era y La Molineta, respectivamente. Si en cada población se suman los casos con presencia de líneas hipoplásicas, sin hacer distinción entre adultos e inmaduros, se obtienen unos tamaños muestrales de 31 y 62 para C/Era y La Molineta, respectivamente (véase Tabla 11). Por medio del mismo *test* se halla que, para un coeficiente de significación del 95%, *no existen diferencias significativas entre los individuos de ambas poblaciones*, siendo el valor de p = 0,556.

Por otra parte, los dientes que muestran con mayor frecuencia hipoplasias del esmalte son incisivos y caninos, tal como se observa en otros estudios (Goodman et al., 1987; Cloquell y Aguilar, 1996; King y Wei, 1992; Mack y Coppa, 1992; Cruz et al., 1993; de la Rúa et al., 1995; Aguilar et al., 1997; Negre et al., 1997), y, en orden decreciente, premolares y molares. Generalmente, las líneas están localizadas en la zona media-cervical, aunque el desgaste incisal de la corona a veces impide su visualización en este segmento superior.

El tamaño muestral utilizado para analizar la edad de formación de las hipoplasias, limitado por el sarro presente en las piezas y por el desgaste incisal, consta de aquellos individuos que presentan líneas hipoplásicas en incisivos y caninos, siendo 7 individuos en C/Era y 14 en La Molineta. Para medir la distancia de las hipoplasias a la línea amelocementaria se han empleado calibres digitales, y se han aplicado las ecuaciones de regresión propuestas por Goodman y Song (1999) y las de Reid y Dean (2000), utilizando para ambas las velocidades estándar propuestas por sus autores, ya que al tratarse de una submuestra pequeña no se ha hallado la altura media de la corona en cada población. Con el fin de evitar algún artefacto estadístico, tal como describen Skinner y Goodman (1992), en el presente estudio se ha utilizado, en cada diente, sólo una línea de cada intervalo de edad de formación, contrastándose las edades de formación en incisivos y en caninos.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

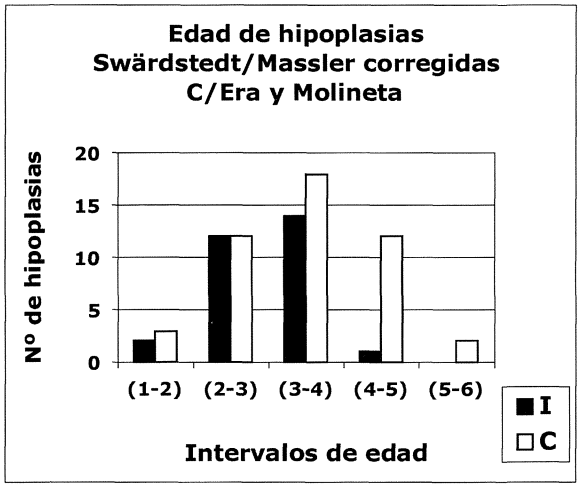


Fig. 11. Edad (en años) de formación de hipoplasias en incisivos (I) y caninos (C) de ambas poblaciones, agrupados por intervalos, según las ecuaciones de regresión de Swärdstedt y Massler, corregidas por Goodman y Song (1999).

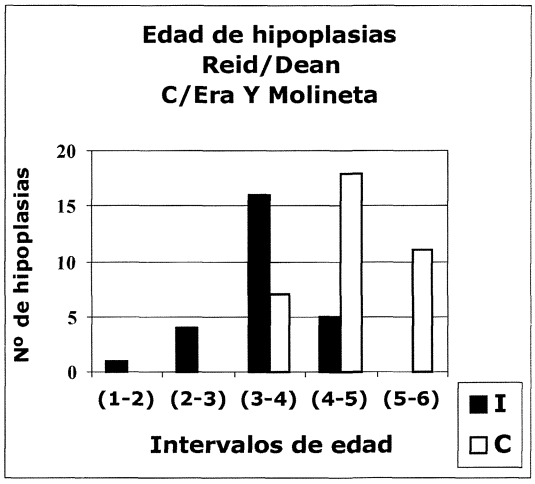
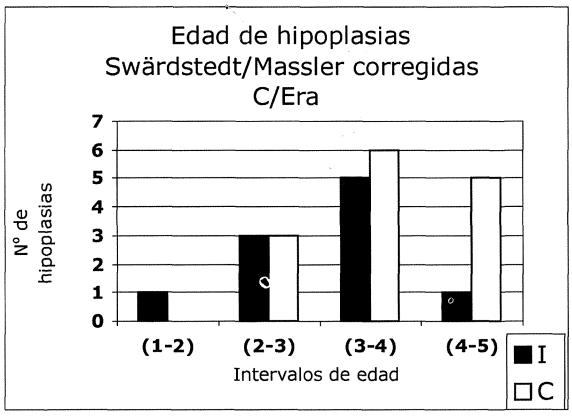
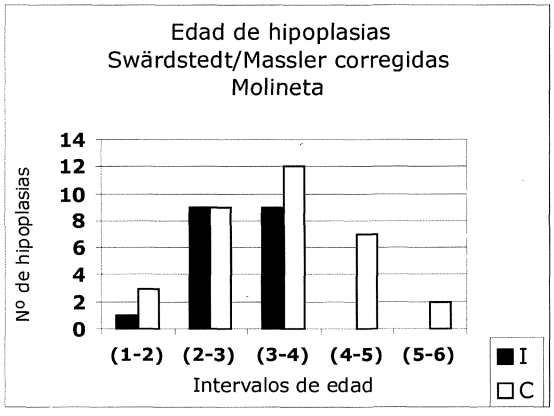


Fig. 12. Edad (en años) de formación de hipoplasias en incisivos y caninos de ambas poblaciones, agrupados por intervalos de edad, según las ecuaciones de regresión propuestas por Reid y Dean (2000).

Los momentos en los que se produjo la lesión hipoplásica pueden calcularse por las ecuaciones de Swärdstedt y Massler corregidas por Goodman y Song (1999) (Fig. 11), o por la ecuación de Reid y Dean (2000) (Fig. 12). La primera ofrece valores más similares entre incisivos y caninos de ambas poblaciones que la segunda. A partir de la Fig. 11 se observa que las lesiones se producen en el esmalte en el intervalo de 1-4 años para los incisivos, y que ese intervalo se amplía hasta los 6 años en los caninos; a partir de la Fig. 12 se extrae que las lesiones en el esmalte comienzan en los incisivos a partir del primer año y llegan hasta los 4-5 años, mientras que en los caninos no se registran antes del tercer año y se ampliarían hasta los 6 años. Por otra parte, la Fig. 11 muestra que los incisivos y los caninos coinciden en el máximo de edad de formación de hipoplasias, siendo el intervalo entre 3 y 4 años, mientras que de la Fig. 12 se desprende que los incisivos y caninos no coinciden con los máximos de perturbaciones registradas en incisivos y en caninos, situándose entre 3-4 para incisivos y de 4 a 5 para caninos.





Figs. 13 y 14. Distribuciones de edad de formación de las hipoplasias del esmalte de incisivos (I) y caninos (C) en la muestra de individuos de ambas poblaciones.

Atendiendo a los resultados de la Fig. 11, ya que es el histograma que refleja mayor similitud entre ambas piezas, en ambas poblaciones el pico máximo de formación de hipoplasias en el intervalo de edad entre 3 y 4 años (véanse poblaciones separadas en Figs. 13 y 14) coincide con los resultados obtenidos en otros trabajos (Lanphear, 1990; Ubelaker, 1992; Yamamoto, 1992; Lovell y Whyte, 1999; Santos y

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

Coimbra, 1999; Palubeckaité et al., 2002). La cuestión, sin embargo, es ¿a qué hace referencia ese pico?

Si contrastamos el pico de formación de hipoplasias (véanse Figs. 11, 13 y 14) con los intervalos de edad más críticos que se observan en ambas poblaciones (véase Fig. 7), obtenemos que si son generalizados los factores perturbadores que se producen en el intervalo de 1 a 2 años, los individuos que sobreviven no los reflejan con formación de hipoplasias, tal como muestran las Figs. 11, 13 y 14, donde este intervalo tiene baja representatividad. En cambio, en el intervalo de 3 a 4 años, tal como reflejan los picos de formación de hipoplasias en aquellas figuras y, además, queda recogido en la Fig. 7, la población infantil de ambos grupos de población está acusando momentos de estrés.

Se han realizado muchos trabajos intentando dar respuesta a la causa que motiva los picos de formación de hipoplasias, relacionándose en algunos casos con el destete (Lanphear, 1990; Mack y Coppa; 1992; Ubelaker, 1992; Moggi-Cecchi et al., 1994; Robles et al., 1996; Bermúdez de Castro y Pérez, 1995; Lovell y Whyte, 1999), aunque otros no encuentran coincidencia en esta asociación y no respaldan esta supuesta relación (Blakey et al., 1994; Wood, 1996). Según el médico romano Soranus (Temkin, 1991), el destete podría producirse entre los 6 meses y 2 años. Atendiendo a algún ejemplo extraído de fuentes históricas (Guillén, 2000), el niño se mantiene ligado a la lactancia hasta los 2 años. Los análisis del presente estudio reflejan dos momentos de perturbación generalizada en La Molineta, uno es expresado por el elevado número de muertes en el intervalo de 1 a 2 años y el otro proviene, en ambas poblaciones, del número de individuos muertos ofrecido en el intervalo de 2 a 6 años, solapado con el pico de hipoplasias mostrado entre los 3 y 4 años (teniendo en cuenta que la muestra poblacional analizada para este marcador es baja). Con todos estos datos se plantea el problema de asignarle al destete uno de los dos momentos. Si nos decantamos por el primero, que coincide con las fuentes históricas, habría entonces que explicar por qué no queda registrado en los individuos que sobrevivieron con la formación de hipoplasias del esmalte (teniendo en cuenta que a esta edad ya podrían reflejarse). La siguiente cuestión sería entonces responder a qué tipo de perturbación hace referencia el pico de líneas hipoplásicas que aparecen en el esmalte y que se originaron entre los 3 y 4 años.

Cabría preguntarse cómo sería la lactancia (valorando la calidad y cantidad de leche) de aquellas poblaciones pretéritas, donde la madre tiene estatus nutricional desfavorable o desnutrición y la lactancia se alargaba por la dificultad de obtener otros alimentos o para evitar la frecuencia de embarazos (Fildes, 1992 cit. en Katzenberg et al., 1996). Si consideramos el proceso del destete como «la introducción de otros alimentos con una reducción gradual de la lactancia, y no como un evento, o sea, cese de lactancia» (Katzenberg et al., 1996), ¿cómo influiría en este proceso el estado de los alimentos suplementarios o la calidad del agua, suponiendo que las comunidades pretéritas no gozaran de amplios recursos sanitarios? ¿O cómo responderían los individuos inmaduros ante las diversas variaciones medioambientales y las diferentes infecciones?; ¿Sería entonces posible reconocer los momentos del destete en las hipoplasias del esmalte?, ¿recogerían estos marcadores las posibles alteraciones nutricionales y ecológicas?

Cada vez hay más investigadores que piensan que las líneas hipoplásicas del esmalte, consideradas como un indicador inespecífico de estrés, no deben de ser atribuidas a una sola causa, como podría ser el destete (Judkins y Baker, 1996), sino más bien de etiología desconocida, cuya formación puede ser debida a varios factores, por lo que deberían de ser analizadas junto a otros marcadores que quedan en los huesos (Katzenberg et al., 1996; Larsen, 1997), o incluso contrastado su estudio con el análisis microscópico de las líneas [hipoplásicas] (Hillson y Bond, 1997).

Hipoplasias del esmalte y líneas de Harris

Para valorar la asociación entre la co-ocurrencia de ambas líneas (hipoplásicas y de Harris) se les ha estimado la edad de formación en el individuo, aunque la presencia de ambas huellas en un mismo individuo es difícil de hallar, debido a la baja frecuencia con que aparecen los restos necesarios (dientes y huesos largos) para su contrastación, lo que conduce a que los resultados de las dos poblaciones sean analizados en conjunto. De los 13 individuos adultos con líneas hipoplásicas del esmalte que ofrecen posibilidad de estudio radiológico tibial (3 de C/Era y 10 de La Molineta), 6 casos muestran líneas de Harris (3 de C/Era y 3 de La Molineta).

Las líneas de Harris se han medido en el extremo distal de cada pareja de tibias, según la metodología propuesta por Clarke (1982). La mayoría de las tibias no muestran las mismas perturbaciones que los dientes o, como ocurre en otros estudios (McHenry y Schulz, 1976; Clarke, 1982; Kühl, 1992; Mays, 1995), no se halla asociación entre

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

ambos indicadores uno a uno. Esto puede ser debido a que:

a) Mientras que las tibias registran un periodo de alrededor de 18 años de actividad osteoblástica, los caninos proporcionan un registro de 4,5 a 5 años (del 1er al 5,5º o 6º año de vida) de actividad ameloblástica, por lo que algunas alteraciones se han producido con posterioridad a la calcificación completa del diente.

b) El proceso de remodelación puede camuflar alguna perturbación sufrida en el hueso, mientras que en el diente éstas quedan de forma permanente.

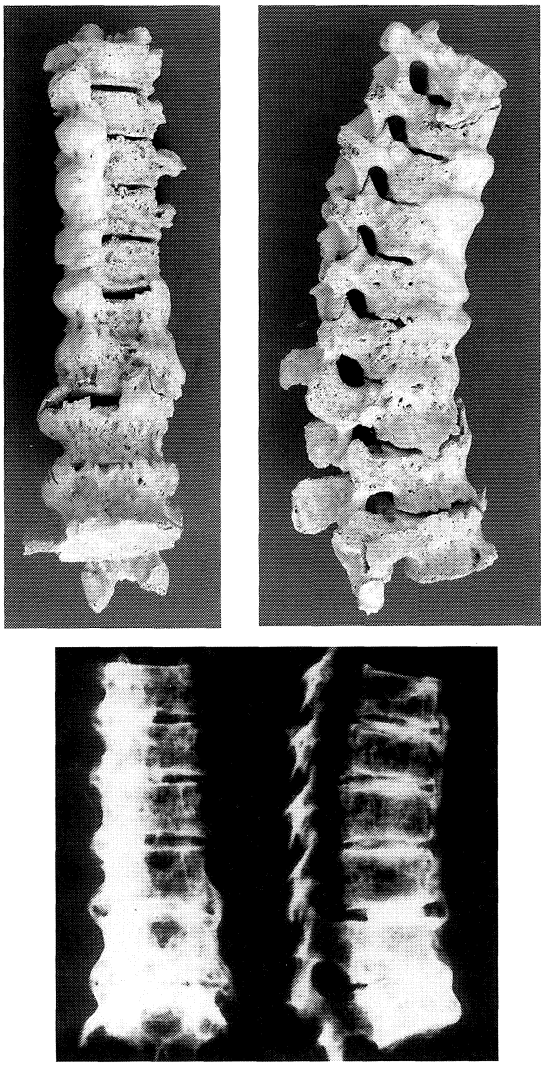
c) El hueso y el diente, o más bien el ameloblasto y los condrocitos, presentan distintos grados de susceptibilidad.

La no presencia de líneas de Harris o de recuperación del crecimiento en una tibia no debería de ser interpretada como la ausencia de una perturbación (Hughes et al., 1996). Quizá la relación entre marcadores de estrés inespecíficos, esqueléticos y dentales, y su etiología, sea mucho más compleja de lo que generalmente se ha asumido.

PATOLOGÍAS NO ORALES

En resumen, las dos poblaciones objeto de estudio muestran una baja frecuencia de patologías no orales que pudieran haber dejado huella en el hueso. Comparadas con otras series arqueológicas de diferentes lugares, épocas y tipos de subsistencia (Jurmain, 1990; Cunha, 1996; Cañellas y de Nicolás, 1996; Robledo et al., 1996; Rodríguez-Martín, 1996; Aufderheide y Rodríguez-Martin, 1998), así como con otras de época romana (Vives, 1987; Pecero, 1997; Baxarias, 2002), se observa que existen muy pocos casos de artrosis. Cabe señalar que todos los individuos que muestran signos artrósicos en las extremidades se hallan localizados en las mayores tumbas múltiples de ambas necrópolis.

Dentro de la patología osteoarticular, también se ha encontrado un conjunto de 6 vértebras dorsales (7ª-12ª) fusionadas por su cara anterior y en el lateral derecho, quedando libres los espacios intervertebrales, formando un bloque unido por una masa ósea a modo de cera derretida que es vertida a lo largo de un cirio (véanse Figs. 15-17). Este caso parece compatible con una Hiperóstosis Esquelética Difusa Idiopática o DISH, donde la osificación del ligamento longitudinal anterior derecho produce una especie de puentes óseos intervertebrales en un conjunto de 6 vértebras torácicas, dejando libres los discos y originando una anquilosis en el sector torácico. Esta condición es más común en hombres que



Figs. 15-17: Ejemplo de DISH de la tumba 54 cuyas imágenes ofrecen vista antero-posterior y lateral. Las radiografías muestran sólo el sector (6 vértebras) que está completamente fusionado.

en mujeres, no siendo habitual encontrarla en individuos menores de 40 años, incrementándose su prevalencia conforme aumenta la edad, aunque en este ejemplo no se ha podido determinar el sexo del individuo, ya que proviene de una tumba múltiple.

En relación a la paleopatología, el DISH está presente desde el Paleolítico Medio (Shanidar 1, Crubézy y Trinkaus, 1992) hasta la actualidad, hallándose ejemplos en diferentes lugares y épocas (Waldron, 1991b; Maat et al., 1995; Malgosa e Isidro, 1996; Puchalt et al., 1996; Matos, 1997; Reale et al., 1999; Hukuda et al., 2000; Mays, 2000; Rogers y Waldron, 2001).

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

Figuras 18 y 19: Cornetes abultados en los individuos de la tumba 82. El adulto de 25 a 35 años (izqda.) presenta el cornete inferior derecho mayor que el izquierdo y el individuo de 33 a 45 años (dcha.) muestra lo mismo pero en el cornete contrario, observándose desviación del tabique nasal en ambos individuos.

Los restos óseos de ambas poblaciones parecen indicar que los individuos no estuvieron sometidos a algunas actividades laborales que pudiesen modificar el esqueleto, como tareas de minería donde los sobreesfuerzos pueden conllevar traumatismos y alteraciones osteoarticulares. Es significativo que unas poblaciones cuya economía, según documentación arqueológica (Amante, 1994), estaba basada en la industria derivada de la pesca, ofrezca tan pocos ejemplos de procesos degenerativos y de marcadores esqueléticos de actividades laborales.

La presencia de 4 casos de asimetría de los cornetes nasales (véanse Figs. 18 y 19), 3 de los cuales provienen de la misma sepultura, coincidentes 2 de ellos con una asimetría en la longitud humeral, parece mostrar una relación de parentesco en individuos procedentes de una tumba múltiple.

PALEODIETA

En general, las muestras de ambas necrópolis con independencia de que sean de humanos o de fauna, de adultos o de inmaduros, ofrecen una relación Ca/P alejada de la observada en condiciones normales (entre 2,30 y 2,50, siendo el valor teórico de este índice $\cong 2{,}16$, el cual valora el grado de integridad de la hidroxiapatita, no las proporciones de Ca y P incorporadas en la dieta —Weidert, 1990, cit. en Baraybar y de la Rúa, 1995), lo que indicaría que estos restos óseos han sido alterados diagenéticamente. El análisis de difracción de rayos X aplicado a un conjunto de muestras (véanse algunos ejemplos en la Fig. 20) de ambas necrópolis indica que algunas muestras han ganado Ca por medio de la captación de yesos, aunque es paradójico que en unos suelos tan carbonatados no se haya incorporado calcita. Esto responde en parte a la contaminación *post-mortem* de Ca, aunque futuros estudios analizaran el resto de compuestos, y su incidencia en la relación Ca/P.

En relación al hueso actual, las concentraciones medias de Sr en ambas poblaciones (véanse Tablas 12 y 13) son muy elevadas. Según Kyle (1986) y Radosevich (1993), las concentraciones de Sr superiores a 1000 ppm parecen ser sospechosas de diagénesis. Hay que tener en cuenta que ambas necrópolis se hallan en suelos carbonatados y muy próximas al mar, siendo el Sr muy soluble en estos medios y, por tanto, un importante aporte. Una vez más, las concentraciones de Sr demuestran que, como dice Radosevich (1993), el hueso es una excelente esponja iónica, y que este elemento está sujeto a alteraciones diagenéticas, lo cual es contrario a lo afirmado por algunos autores (Wyckoff y Doberenz, 1968; Parker y Toots, 1970, 1980; Schoeninger, 1979; Lambert et al., 1982-1984). Además, tal como le ocurre a Radosevich (1993), las concentraciones de Sr muestran en las dos necrópolis una inversión de la pirámide trófica, siendo los omnívoros de La

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

	Zn	Cu	Mg	Sr	Ba	Ca	P	Pb	Al	Fe	Mn	K
HUMANOS ADULTOS												
Media	133,31	11,81	2920,07	984,61	147,68	33,71	14,12	225,02	201,75	242,27	19,09	281,26
d.t.	49,37	9,59	1178,72	314,48	181,16	5,84	1,87	283,39	209,56	319,16	19,32	275,05
Mínimo	62,52	3,48	1058,44	508,69	7,42	25,71	11,20	39,40	57,48	58,50	4,10	25,95
Máximo	330,51	76,84	6860,40	2051,31	850,72	48,66	18,98	1903,10	1334,20	2383,57	104,37	1199,76
N	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	83
HUMANOS INMADUROS												
Media	148,52	18,20	3045,30	1098,39	167,81	30,49	13,06	393,86	335,63	369,37	42,91	284,74
d.t.	57,33	12,72	1465,62	266,40	273,87	6,22	1,95	468,05	318,95	402,95	40,13	281,32
Mínimo	54,80	5,83	1009,89	707,86	16,68	21,44	9,89	44,58	86,90	93,89	7,14	45,00
Máximo	359,09	88,20	6432,28	2047,68	1480,22	45,78	17,25	2974,41	1975,00	2610,00	163,79	1129,77
N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
HERBÍVOROS												
Media	184,95	16,99	3027,67	1485,81	217,36	30,33	11,78	279,37	194,72	237,42	18,73	186,10
d.t.	56,99	3,86	910,02	386,65	184,75	4,04	0,79	118,79	105,20	169,69	16,13	210,69
Mínimo	111,11	9,49	1372,63	877,27	34,17	22,03	10,49	92,93	53,43	63,41	4,90	37,91
Máximo	294,49	25,77	4694,24	2111,66	696,19	36,80	13,35	564,32	437,82	614,14	72,44	1014,19
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
OMNÍVOROS												
Media	192,31	15,64	3545,00	1638,03	305,88	37,93	12,6	304,88	137,58	157,81	35,46	576,31
d.t.	9,43	1,90	1574,61	480,26	382,79	0,42	0,19	95,70	95,70	115,83	37,43	562,18
Mínimo	185,65	14,30	2431,58	1298,44	35,21	37,63	12,46	237,22	69,92	75,91	8,99	178,79
Máximo	198,98	16,98	4658,41	1977,63	576,56	38,23	12,73	372,55	205,25	239,71	61,93	973,83
N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Hueso actual	< 200	< 30	< 10000	≤ 200	≤ 50	38%	18%	≤ 100	≤ 20	≤ 200	≤ 10	< 600
Sedimento	56,60	23,98	16307,35	309,55	132,68	20,07%	3,69%	303,22	11412,48	19159,64	189,09	425,67

Tab. 12. Estadísticos de los individuos de la necrópolis de La Molineta, así como las concentraciones medias de cada elemento (el Ca y P expresados en % y el resto en ppm) en el hueso actual y en el sedimento.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://aespa.revistas.csic.es

	Zn	Cu	Mg	Sr	Ba	Ca	P	Pb	Al	Fe	Mn	K
HUMANOS ADULTOS												
Media	205,24	14,07	2812,89	1119,95	129,29	27,90	12,10	261,36	188,12	208,54	26,53	472,64
d.t.	81,19	10,63	680,53	169,80	116,41	4,92	1,26	364,38	211,69	198,48	24,72	187,76
Mínimo	110,23	3,95	1576,48	829,84	15,02	21,80	10,22	25,49	63,46	61,46	4,60	256,85
Máximo	414,70	58,43	4325,90	1618,53	471,48	40,67	14,49	2023,38	1308,17	1168,36	109,89	1169,30
N	33	33	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
HUMANOS INMADUROS												
Media	158,00	16,34	3326,97	1145,78	107,47	28,20	11,15	2353,62	307,79	609,69	62,44	440,78
d.t.	64,83	9,94	699,50	202,07	120,96	5,26	0,86	4846,44	162,47	663,83	46,24	191,19
Mínimo	80,93	2,63	1800,84	843,32	11,79	20,95	9,82	94,92	96,37	73,94	9,34	243,16
Máximo	287,09	42,16	4600,56	1577,79	508,96	37,14	12,86	19219,25	653,95	2271,37	188,70	959,23
N	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16
HERBÍVOROS												
Media	181,92	15,13	4177,32	1550,29	197,76	28,64	11,19	630,94	272,04	243,27	36,73	432,90
d.t.	49,85	6,52	895,84	243,28	120,08	2,53	0,68	782,57	103,84	27,82	28,59	211,57
Mínimo	139,87	7,32	3378,12	1391,77	96,25	25,99	10,63	142,30	117,34	219,19	18,52	302,20
Máximo	254,36	24,21	5237,67	1965,25	402,59	32,84	12,11	2012,18	373,13	288,54	86,88	808,87
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OMNÍVOROS												
Media	215,59	11,76	6064,80	1381,26	33,63	24,55	10,16	1420,65	344,18	932,03	45,62	314,22
d.t.	70,64	4,30	3273,29	56,48	5,09	0,42	0,30	1185,30	93,87	332,19	43,96	106,41
Mínimo	178,05	7,60	4349,15	1322,88	29,88	24,00	9,72	784,22	252,55	658,95	20,68	205,17
Máximo	359,46	18,79	12734,63	1467,15	43,51	25,11	10,58	3821,18	473,53	1538,46	134,87	465,53
N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
CARNÍVOROS												
Media	340,21	8,31	5545,51	1640,70	29,52	24,10	10,67	1232,69	205,92	196,26	23,42	562,49
d.t.	193,63	3,90	1717,86	495,37	12,93	0,98	0,50	806,03	46,10	31,62	3,81	115,73
Mínimo	219,36	5,23	4091,59	1118,16	21,81	23,47	10,16	699,16	169,30	172,79	19,98	428,99
Máximo	563,54	12,68	7441,07	2103,48	44,45	25,23	11,16	2159,91	257,69	232,22	27,52	634,24
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Hueso actual	< 200	< 30	< 10000	≤ 200	≤ 50	38%	18%	≤ 100	≤ 20	≤ 200	≤ 10	< 600
Sedimento	73,11	18,48	11378,86	311,36	148,51	13,42%	3,36%	179,14	7390,92	18164,85	136,65	168,31

Tab. 13. Estadísticos de los individuos de la necrópolis de C/Era así como las concentraciones medias de cada elemento (el Ca y P expresados en % y el resto en ppm) en el hueso actual y en el sedimento.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://aespa.revistas.csic.es

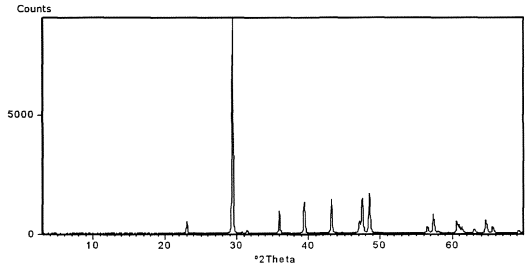


Diagrama patrón de la calcita

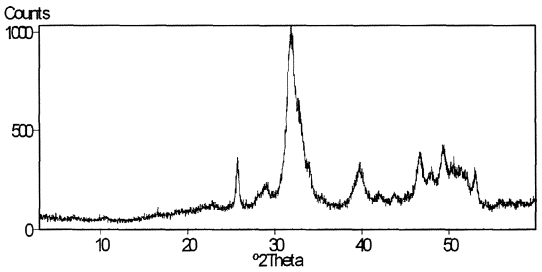


Diagrama patrón del yeso

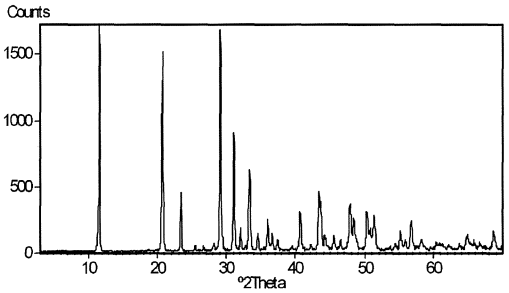
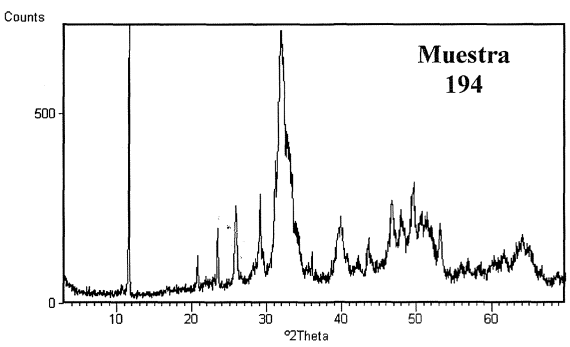
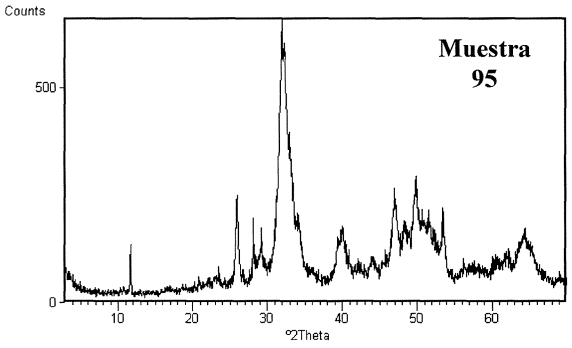


Diagrama patrón de la hidroxiapatita



Fauna: Contiene alrededor del 30% de yeso, el resto es hidroxiapatita.



Humano: Contiene alrededor del 5% de yeso y el resto de hidroxiapatita.

Fig. 20. Diagramas del análisis de difracción de rayos X de dos muestras de hueso (194 y 95), una de fauna y otra humana, de La Molineta mostrando contenido de yeso. Patrones de calcita, hidroxiapatita y yeso.

Molineta y los carnívoros de La Era los que presentan mayores concentraciones, cuando en teoría deberían de ser los herbívoros.

Por otro lado, a pesar de que los suelos de estos dos yacimientos son básicos, los restos óseos presentan un estado de conservación muy heterogéneo, característica que difiere de lo comentado por Keeley et al. (1977). Además, los resultados sugieren que el tejido óseo tras la muerte absorbe Pb, a pesar de encontrarse en unos sedimentos alcalinos, tal como indica Waldron (1983). También, Aufderheide (1989, cit. en Reinhard y Ghazi, 1992), enfatiza el movimiento del Pb en los suelos, además de establecer los distintos orígenes de este elemento que se almacena en el hueso. En los restos estudiados, las elevadas concentraciones de Pb (véanse Tablas 12 y 13) parecen ser diagenéticas, procedentes del sedimento, ya que los arqueólogos no han registrado ni ataúdes, ni ajuar o pigmentos corporales que contribuyesen al depósito de tal elemento.

La baja alteración mostrada por el Zn y por el Cu (véanse Tablas 12 y 13) era de esperar en suelos

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

carbonatados como los de este estudio, donde la movilidad de ambos elementos es baja (Pérez-Sirvent et al., 1998a,b).

Tal como se ha comentado en algunos estudios (Edward y Benfer, 1993; Klepinger, 1990; Lambert et al., 1985a), el Mg indica resultados ambiguos (véanse Tablas 12 y 13) y el K no se muestra tan buen indicador de contaminación, contrario a lo citado por Klepinger (1993). En cambio, de las elevadas concentraciones de Al, Mn y Fe se pueden inferir alteraciones diagenéticas.

Con el fin de averiguar las interrelaciones que muestran los distintos elementos en su conjunto, así como su relación con otras variables como la edad, en ambas poblaciones, se ha recurrido a un análisis multivariante, utilizando el análisis de componentes principales, realizado mediante una rotación de tipo varimax, en el que sólo se han considerado aquellos factores en los que los «eiguenvalue» son superior a 1.

En el caso de los humanos adultos de La Molineta, la matriz de correlación del análisis de componentes principales permite extraer 4 factores que explican el 66,8% de la variabilidad del total de los datos (véase Tabla 14).

Elementos	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
Zn	0.44887	0.00487	0.44651	-0.10897
Cu	0.09505	0.07315	0.59932	0.10265
Mg	0.02566	-0.05649	***0.77792**	-0.07876
Sr	-0.00233	***0.71528**	-0.17838	-0.17444
Ba	-0.05096	0.03304	-0.21280	***0.80092**
Ca	0.23793	***0.83573**	0.10799	0.25828
P	-0.24833	0.52276	0.57100	-0.06877
Pb	0.13622	-0.19238	0.20476	***0.68571**
Al	***0.94835**	0.13812	-0.05325	0.09465
Fe	***0.94205**	0.01790	0.01213	0.01794
Mn	***0.83815**	0.17258	0.15080	0.04539
K	0.23077	***0.74494**	0.20930	-0.21632

Tab. 14. Matriz factorial rotada de tipo varimax de los humanos adultos de La Molineta.

Según lo expuesto en la Tabla 14:

1) El Factor 1 agrupa a los individuos en los que el Al, el Fe y el Mn presentan el mismo movimiento. Según esto, como los niveles medios de Al y Mn se presentan superiores al rango biogénico, se interpreta que los huesos han sufrido ganancia elemental *post-mortem*. Por lo tanto, aunque las concentraciones de Fe estén situadas dentro del rango biogénico, su agrupación con los otros 2 elementos (en este Factor) parece indicar que este elemento ha entrado en el hueso durante el enterramiento. Así pues, este factor agruparía a los individuos con ganancia de elementos diagenéticos.

2) El Factor 2 agrupa al Ca, al K y al Sr. Si los niveles medios del Sr indicaban ganancia *post-mortem*, entonces, el Factor 2 agruparía a los individuos en los que durante el enterramiento las concentraciones de Ca y de K han sido aumentadas.

3) El Factor 3 sólo explica un elemento el Mg, lo que indicaría su posible independencia.

4) El Factor 4 agrupa al Ba y al Pb. Si los niveles medios de Pb indicaban ganancia diagenética, entonces, se interpreta que este factor agrupa a los individuos que durante el periodo de enterramiento han captado Pb y Ba.

En el caso de los humanos inmaduros de La Molineta, la matriz de correlación del análisis de componentes principales, permite extraer 4 factores (véase Tabla 15) que explican el 73,1% de la variabilidad del total de los datos.

Elementos	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
Zn	0.42211	0.46734	-0.16299	0.42732
Cu	0.05370	-0.07202	0.10025	***0.78043**
Mg	0.26044	0.12743	***0.84280**	0.13198
Sr	0.08607	0.48538	***-0.64642**	0.19249
Ba	0.44382	0.06713	0.18638	-0.01492
Ca	0.14838	***0.88582**	0.22911	-0.08823
P	0.08302	0.37249	***0.83207**	-0.00204
Pb	0.03577	-0.02726	-0.06514	***0.82641**
Al	***0.94393**	0.14070	-0.07836	0.02516
Fe	***0.94030**	0.15264	0.05961	0.04773
Mn	***0.71639**	0.33872	0.21075	0.28263
K	0.28823	***0.84402**	0.09845	-0.10194

Tab. 15. Matriz factorial rotada de tipo varimax de los humanos inmaduros de La Molineta.

Según lo expuesto en la Tabla 15:

1) El Factor 1 agrupa, tal como ocurría en los individuos adultos, al Al, al Fe y al Mn, por lo que su interpretación es igual que en los adultos de esta población.

2) El Factor 2 asocia al Ca y al K.

3) El Factor 3, agrupa al Mg y al P y a su vez al Sr lo sitúa de forma opuesta. Como se ha expuesto anteriormente, las concentraciones medias de Sr indican que, en general, los huesos han tenido ganancia *post-mortem* de este elemento, con lo cual, lo que agruparía el Factor 3 sería aquellos individuos en los que el Mg y el P han sufrido un movimiento contrario al Sr, es decir, de pérdida *post-mortem*.

4) El Factor 4 agrupa al Cu y al Pb. Si tal como se observa en la Tabla 12 los niveles medios de Pb, de los individuos inmaduros, indican ganancia diagenética, entonces se interpreta, que este factor agrupa a los individuos que durante el periodo de enterramiento han tenido ganancia de Pb y Cu, aunque los niveles medios de este último elemento se presenten dentro del rango biogénico.

En el caso de los humanos adultos de la C/Era, la matriz de correlación del análisis de componentes principales, permite extraer 5 factores (véase Tabla 16) que explican el 74,6% de la variabilidad del total de los datos.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

Elementos	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
Zn	0.03292	***0.90862**	0.03655	-0.21575	0.18553
Cu	-0.17483	***0.71200**	0.27655	0.09360	0.06158
Mg	-0.07662	0.06125	0.28824	***0.85463**	-0.20572
Sr	-0.21288	0.11394	**-0.69884**	-0.32150	0.00595
Ba	-0.20424	0.22904	0.33477	-0.37490	-0.08355
Ca	0.15869	-0.55740	0.29249	-0.29912	0.53373
P	-0.33006	0.06251	0.56659	-0.02101	0.59640
Pb	-0.14363	-0.19092	0.08038	-0.13083	**-0.78237**
Al	***0.94282**	-0.16758	-0.00542	-0.09201	0.06842
Fe	***0.96584**	0.01186	0.12343	-0.08120	0.03124
Mn	0.08347	0.38813	***0.77412**	-0.11336	0.05533
K	-0.17389	-0.03129	-0.06445	***0.73067**	0.21135

Tab. 16. Matriz factorial rotada de tipo varimax de los humanos adultos de la necrópolis de la C/ Era.

Según lo expuesto en la Tabla 16:

El Factor 1 agrupa a dos elementos diagenéticos Al y Fe, tal como se ha comentado en la población de La Molineta. El Factor 2, en cambio, asocia a dos elementos biogénicos, tales como el Zn y el Cu, representantes de una dieta carnívora. El Factor 3 muestra una disparidad porque el Mn y el Sr muestran niveles superiores al rango biogénico, con lo cual este factor no debería definir comportamientos inversos. Quizá esto podría ser interpretado como un artefacto del programa estadístico. El Factor 4 agrupa al Mg y al K, elementos cuyas concentraciones medias no aportan información. Por último el Factor 5 explica la independencia del Pb.

En el caso de los individuos inmaduros de la C/ Era, la matriz de correlación del análisis de componentes principales, permite extraer 5 factores que explican el 87,4% de la variabilidad del total de los datos (véase Tabla 17).

Elementos	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
Zn	0.45026	**-0.70800**	-0.05631	0.28041	-0.04618
Cu	0.53559	-0.05629	-0.14805	0.37865	0.44528
Mg	-0.00066	-0.02211	0.02597	***0.95053**	0.04317
Sr	0.13547	-0.22382	***0.82290**	0.27430	0.32623
Ba	0.01645	-0.08687	0.03119	0.00234	***0.95706**
Ca	0.41636	***0.76224**	0.35504	0.12404	-0.24409
P	-0.05168	***0.85566**	-0.33552	0.04252	-0.05732
Pb	***0.74009**	0.03676	0.38441	0.45666	-0.13845
Al	***0.91164**	0.09209	-0.10936	-0.02458	0.18520
Fe	***0.95616**	0.02025	-0.04831	0.02814	0.03038
Mn	***0.90785**	-0.26597	-0.03851	-0.02082	-0.04747
K	-0.29662	0.07903	***0.81138**	-0.19615	-0.25521

Tab. 17. Matriz factorial rotada de tipo varimax de los humanos inmaduros de la necrópolis de la C/ Era.

Según lo expuesto en la Tabla 17:

1) Los elementos diagenéticos Pb, Al, Fe, y Mn, tal como ocurría en los casos anteriormente expuestos, se agrupan según el Factor 1.

2) El Factor 2 reúne a los elementos mayoritarios Ca y P, situando de forma inversa al Zn.

3) El Factor 3 agrupa al Sr y al K. El Sr presenta niveles medios muy superiores al rango biogénico lo que parece indicar que según este factor se agruparían elementos de ganancia *post-mortem*.

4) Los Factores 4 y 5 expresan la independencia del Mg y del Ba respectivamente.

En resumen, el análisis de componentes principales de los individuos de ambas poblaciones pone de manifiesto la presencia en el hueso inerte de distintos fenómenos, los cuales provocan ganancia o pérdida elemental, hecho que se demuestra en algunos trabajos (Shinomiya et al., 1998). Tal como apuntan, entre otros autores, Von Endt y Ortner (1984), el tejido óseo después de la muerte continúa reactivo, en respuesta a condiciones tanto intrínsecas como extrínsecas. Además, el hueso puede sufrir diferentes modificaciones *post-mortem* a nivel estructural (Bell et al., 1996; Swift et al., 2001), por lo que hay que tener en cuenta que, aparte del intercambio iónico de los elementos constituyentes de la red de hidroxiapatita, también pueden ser acumulados distintos compuestos, entre las osteonas, o entre cualquier hueco, túnel o fisura que se produzca en el hueso. Por lo tanto, y según argumentan Edward y

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

Benfer (1993), las reconstrucciones dietarias no pueden estar basadas en las concentraciones de elementos que han sido alterados por diagénesis, ya sea por pérdida o por ganancia elemental.

De todo lo expuesto se puede deducir que los dos yacimientos son un claro ejemplo de las variaciones que se producen en un lugar a lo largo del tiempo, que las condiciones no son estáticas, tal como comentaban Badone y Farquhar (1982, cit. en Radosevich, 1993), y que, a pesar de la poca distancia existente entre estas dos necrópolis (≅ 2 Kms), las diferencias elementales entre las muestras son aparentes, tanto por grupos de edad, contrario a lo apuntado por Vuorinen et al. (1996), como entre los distintos niveles tróficos, ofreciendo mayor variabilidad los eslabones de C/Era que los de La Molineta. Esto estaría en desacuerdo con lo argumentado por Sillen y LeGeros (1991) sobre la reducción de variabilidad a lo largo del tiempo. Hay que tener en cuenta que el término municipal del Puerto de Mazarrón se encuentra atravesado por diversas ramblas, en las cuales, en periodos de precipitación, las aguas arrastran materiales de las zonas altas donde se encuentran las minas y escoriales de Pb y Fe, los cuales son vertidos en el casco urbano, donde están ubicadas las dos necrópolis.

CONCLUSIONES

En la mayoría de los individuos, el elevado grado de fragmentación y el bajo estado de conservación de los restos óseos impiden la determinación generalizada de importantes parámetros bioantropológicos como el sexo y la talla. El efecto de los inhibidores y la degradación del ADN disminuye la efectividad del test de la amelogenina utilizado para la determinación del sexo. A partir de los pocos casos susceptibles de estudio, se observó que, en ambas poblaciones, las estaturas medias de los individuos adultos, distribuidos por sexo, son similares y aproximadas a los de otras series de época tardorromana, con independencia del método elegido para su estimación.

En la población de La Molineta, la distribución de individuos por edad de muerte muestra un alto porcentaje de mortalidad de individuos hasta los 6 años, la cual posteriormente disminuye, volviendo a crecer hacia la madurez. El máximo de mortalidad de los individuos adultos se halla entre los intervalos de 17 a 35 años, lo que indicaría un promedio de vida más bajo del hallado por García y Bellido (1954) para las poblaciones romanas, en torno a los 40 años. En ambas poblaciones, las líneas hipoplásicas del esmalte muestran un máximo de formación entre los 3 y 4 años, sin que se les pueda atribuir una causa específica.

En general, el análisis de las patologías orales de ambas poblaciones ofrece signos compatibles con una dieta mixta, consistente en una mezcla de recursos marinos y productos agrícolas. En particular, se aprecia que en C/ Era todos los casos de caries, fístulas, pérdidas *ante mortem* de algún diente y el acusado desgaste dental provienen de la tumba múltiple 24 (n = 31). La dieta de este grupo parece ser distinta con un componente más alto de productos cariogénicos.

El análisis elemental de los restos óseos de ambas poblaciones indica que los huesos han estado sometidos a intercambio diagenético, lo que impide la utilización de estos datos a efectos de reconstrucción dietaria.

En los restos óseos de ambas poblaciones no se aprecian indicadores (traumatismos o alteraciones osteoarticulares causadas por sobreesfuerzos) de una actividad laboral (minería, pesca o agricultura) tan intensa como para provocar modificaciones en el esqueleto. La distorsión de la composición original del hueso hace imposible relacionar la presencia de algunos aspectos patológicos con la dieta. Los tres casos de asimetría de los cornetes nasales, en individuos procedentes de una tumba múltiple, coincidentes dos de ellos con una asimetría en la longitud humeral, parecen mostrar una relación de parentesco.

En conclusión, a pesar del obstáculo encontrado en la determinación de la osteometría, este estudio representa un avance que comienza a dar respuesta a un periodo de 200 años de transición, en el que según los datos arqueológicos se intuye un movimiento poblacional. Estos son los primeros datos, a partir de los restos óseos, de series romanas del litoral murciano que comienzan a hablar. Los trabajos de excavación que se están llevando a cabo actualmente en esta Región, están proporcionando más y mejor material óseo de época tardorromana. Esto indica el camino a seguir en un futuro, donde se puede analizar un tamaño muestral mayor de restos del SE español, pertenecientes tanto a zonas del litoral como del interior, donde puedan ser analizados parámetros bioantropológicos provenientes de la osteometría, la odontometría así como caracteres no métricos tales como los rasgos epigenéticos. Estos datos podrán ser contrastados con éstas y otras series tanto de la Península Ibérica como del Imperio en esta época.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Dra. Elena Ruiz, a D. Manuel Lechuga, al Dr. Manuel Amante y a D. Luis García, arqueólogos responsables de la excavaciones de las necrópolis del presente estudio, el que me facilitasen la documentación e información arqueológica correspondiente. También, a los Dres. Miguel Alcaraz y Vicente García, del Área de Radiología y Medicina Física de la Universidad de Murcia, les agradezco su asesoramiento en el análisis radiográfico del material del presente estudio, así como al Hospital Universitario de esta Comunidad porla posibilidad de realizar el análisis radiológico en sus instalaciones.

BIBLIOGRAFÍA

AGÜERA, S., INIESTA, A., y MARTÍNEZ, M. (1999): El coto minero de San Cristóbal y Los Perules (Mazarrón). Patrimonio histórico arqueológico e industrial. Memorias de Arqueología 8: 524-550.

AGUILAR, M., CLOQUELL, B., RODES, F., CHIARRI, J., y MARTÍ, J.B. (1997): Patología oral del yacimiento tardorromano de Vistalegre (Aspe, Alicante). En Macías, M.M. y Picazo, J.E. (eds.): Actas del IV Congreso Nacional de Paleopatología. San Fernando (Cádiz): Universidad de Cádiz pp. 369-379.

AMANTE, M. (1994): Aspectos económicos de SE Hispano en época romana: Mazarrón y su Puerto. Tesis doctoral, Universidad de Murcia.

AMANTE, M. y GARCÍA, L. (1988): La necrópolis tardorromana de La Molineta, Puerto de Mazarrón (Murcia). Calle Santa Teresa nos 36-38. Antig. Crist. 5: 449-469.

AMANTE, M. y LÓPEZ, M. (1991): La necrópolis de La Molineta: Aproximación a la historia social y económica en el Puerto de Mazarrón (Murcia) durante la Antigüedad Tardía. Antig. Crist. 8: 471-494.

ARANA, R., PÉREZ-SIRVENT, C., y ORTIZ, R. (1993): Explotaciones mineras e impacto ambiental en el sector de Mazarrón (Murcia). En Ortiz, R. (eds.): Problemática Geoambiental y Desarrollo II. Murcia: Soc. Esp. Geol. Amb. Ord. Ter. pp. 811-834.

AUFDERHEIDE, A.C. y RODRÍGUEZ-MARTÍN, C. (1998): The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge: Cambridge University Press.

BARAYBAR, J.P. y DE LA RÚA, C. (1995): Estudio antropológico de la población de Picos de Ramos (Muskiz, Bizkaia). Consideraciones sobre la demografía, salud y subsistencia. MUNIBE (Antropología-Arkeología) 47: 151-175.

BAXARIAS, J. (2002): La enfermedad en la Hispania romana: Estudio de una necrópolis tarraconense. Zaragoza: Libros Pórtico.

BELL, L., SKINNER, M.F., y JONES, S.J. (1996): The speed of *post-mortem* change to the human skeleton and its taphonomic significance. Forensic Sci. Int. 82: 129-140.

BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M. y PÉREZ, P.J. (1995): Enamel hypoplasia in the Middle Pleistocene Hominids from Atapuerca (Spain). Am. J. Phys. Anthropol. 96: 301-314.

BLAKEY, M., LESLIE, T., y REIDY, J. (1994): Frecuency and cronological distribution of dental enamel hypoplasia in Enslaved African Americans: A test of the weaning hypothtesiss. Am. J. Phys. Anthropol. 95: 371-383.

BRANDI, A. (1992): Paleodemografía y Patología Dental en la población Hispanomusulmana de Murcia. s. XI-XIII. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.

BROTHWELL, D.R. (1987): Desenterrando huesos. México: Fondo de Cultura Económica.

CAMPILLO, D. (2001): Introducción a la paleopatología. Bellaterra, S.L.

CAÑELLAS, A. y DE NICOLÁS, J. (1996): Patologías detectadas en el yacimiento de finales de la edad del Bronce de Mongofre Nou (Mahón, Menorca). En Villalaín, J.D., Gómez, C., y Gómez, F. (eds.): Actas del II Congreso Nacional de Paleopatología. Valencia pp. 367-375.

CARRASCO, T. y MALGOSA, A. (1990): Paleopatología oral y dieta. Interpretación de la patología dental de 112 individuos procedentes de una necrópolis talayótica mallorquina (s. VI-II a.C.). DYNAMIS 10: 17-37.

CASTELLÀ, M., BORONAT, J., NEGRE, M.C., PUCHALT, F., y VILLALAÍN, J.D. (1997): Paleopatología oral en la población Bajomedieval de la Maqbara de Gata de Gorgos (La Marina Baixa, Alacant). En Macías, M. y Picazo, J. (eds.): Actas del IV Congreso Nacional de Paleopatología. San Fernando (Cádiz): Universidad de Cádiz pp. 441-442.

CHIMENOS, E. (2000): El Babel terminológico: Desgaste dentario. Bol. Asoc. Esp. Paleopatol. 27: 5-6.

CLARKE, S.K. (1982): The association of early childhood enamel hypoplasias and radiopaque transverse lines in a culturally diverse prehistoric skeletal sample. Hum. Biol. 54(1): 77-84.

CLOQUELL, B. y AGUILAR, M. (1996): Paleopa-

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

tología oral en el Valle del Vinalopó (Alicante). En Pérez-Pérez, A. (eds.): Actas del III Congreso Nacional de Paleopatología. Barcelona: Fundación Uriach 1838 pp. 65-76.

COMAS, J. (1966): Manual de Antropología Física. México: Universidad Nacional Autónoma.

COOPER, A. (1994): DNA from museum specimens. En Herrmann, B. y Hummel, S. (eds.): Ancient DNA. New York: Spriger-Verlag pp. 149-165.

CRUBÉZY, E. y TRINKAUS, E. (1992): Shanidar 1: A case of hiperostosis disease (DISH) in the Middle Paleolithic. Am. J. Phys. Anthropol. 89: 411-420.

CRUZ, T., REPETTO, E., MALGOSA, A., y BORGOGNINI TARLI, S. (1993): Sampling bias in studies of dentoalveolar pathology in past human populations. Hum. Evol. 8(2): 101-110.

CUNHA, E. (1996): Osteoartrhritis as an indicator of demographic structure of past populations: the example of Portuguese Medieval sample. En Pérez-Pérez, A. (eds.): Actas del III Congreso Nacional de Paleopatología. Barcelona: Fundación Uriach 1838 pp. 149-155.

DE LA RÚA, C., IZAGIRRE, N., y MANZANO, C. (1995): Environmental stress in a Medieval population of the Basque Country. Homo 45(3): 268-289.

DWIGHT, T. (1890): The closure of the sutures as a sign of age. Boston Med. Surg. 122: 289-292.

EDWARD, J.B. y BENFER, R.A. (1993): The effects of diagenesis on the Paloma skeletal material. En Sandford, M.K. (eds.): Investigations of ancient human tissue. Chemical Analyses in Anthropology. Gordon and Breach Science Publishers pp. 183-268.

EZZO, J.A. (1994): Putting the «chemistry» back into archaeological bone chemistry analysis: Modeling potential paleodietary indicators. J. Anthropol. Archaeol. 13: 1-34.

GARCÍA, L. y AMANTE, M. (1993): La necrópolis de la Molineta, Puerto de Mazarrón, Murcia. Memorias de Arqueología 4: 246-260.

GARCÍA Y BELLIDO, A. (1954): El promedio de vida en la España romana. Archivo Español de Arqueología, XXVIII. Madrid.

GONZÁLEZ, A. (1999): Infancia y Adolescencia en la Murcia Musulmana. Estudio de restos óseos. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid.

GOODMAN, A. y ROSE, J. (1990): Assessment of systematic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures. Yrbk. Phys. Anthropol. 33: 59-110.

GOODMAN, A. y SONG, R.-J. (1999): Sources of variation in estimated ages at formation of linear enamel hypoplasias. En Hoppa, R. y FitzGerald, C. (eds.): Human growth in the past. Studies from bones and teeth. Cambridge University Press pp. 210-240.

GOODMAN, A., ALLEN, L., HERNÁNDEZ, G., AMADOR, A., ARRIOLA, L., CHÁVEZ, A., y PELTO, G. (1987): Prevalence and age at development of enamel hypoplasias in Mexican children. Am. J. Phys. Anthropol. 72: 7-19.

GRUPE, G. y BACH, H. (1993): Life style, subsistence and mortality in the Slavonic village at Espenfeld (Kr. Arnstadt, FRG). A trace element study. Anthropol. Anz. 51(4): 317-332.

GUILLÉN, J. (2000): Vrbs Roma. Vida y costumbres de los romanos. Salamanca: Sígueme.

GUY, H., MASSET, C., y BAUD, C. (1997): Infant Taphonomic. Int. J. Osteoarchaeol. 7: 221-229.

HANCOCK, R.G.V., GRYNPAS, M., y ALPERT, B. (1987): Are archaeological bones similar to modern bones?. An INAA assessment. J. Radioanal. Chem. 110(1): 283-291.

HANCOCK, R.G.V., GRYNPAS, M.D., y PRITZKER, K.P.H. (1989): The abuse of bone analysis for archaeological dietary studies. Archaeometry 31(2): 169-179.

HERSHKOVITZ, I., LATIMER, B., DUTOUR, O., JELLEMA, L., WISH-BARATZ, S., ROTHSCHILD, C., y ROTHSCHILD, B.M. (1997): Why do we fail in aging the skull from the sagittal suture?. Am. J. Phys. Anthropol. 103: 393-399.

HILLSON, S. (1996): Dental anthropology. Cambridge: Cambridge University Press.

HILLSON, S. y BOND, S. (1997): Relationship of enamel hypoplasia to the pattern of tooth crown growth: A dicussion. Am. J. Phys. Anthropol. 104: 89-103.

HUGHES, C., HEYLINGS, D., y POWER, C. (1996): Transverse (Harris) Lines in Irish archaeological remains. Am. J. Phys. Anthropol. 101: 115-131.

HUKUDA, S., INOUE, K., USHIYAMA, T., SARUHASHI, Y., IWASAKI, A., HUANG, J., MAYEDA, A., NAKAI, M., LI, F., y YANG, Z.Q. (2000): Spinal degenerative lesions and spinal ligamentous ossifications in ancient chinese populations of the Yellow River civilization. Int. J. Osteoarchaeol. 10: 108-124.

HUMMEL, S. y HERRMANN, B. (1994): General aspects of sample preparation. En Herrmann, B. y Hummel, S. (eds.): Ancient DNA. New York: Springer-Verlag pp. 59-68.

JUDKINS, C. y BAKER, J. (1996): LEH and the

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

weaning hypothesis: too good to be true. Am. J. Phys. Anthropol. Suppl 22: 134-135 (Abstract).

JURMAIN, R. (1990): Paleoepidemiology of a Central California Prehistoric population from CA-ALA-329:II. Degenerative disease. Am. J. Phys. Anthropol. 83: 83-94.

KATZENBERG, M.A., HERRING, A., y SAUNDERS, S. (1996): Weaning and infant mortality: Evaluating the skeletal evidence. Yrbk. Phys. Anthropol. 39: 177-199.

KEELEY, H.C.M., HUDSON, G.E., y EVANS, J. (1977): Trace element contents of human bones in various states of preservation. J. Archaeol. Sci. 4: 19-24.

KEY, C., AIELLO, L., y MOLLESON, T. (1994): Cranial suture closure and its implications for age estimation. Int. J. Osteoarchaeol. 4: 193-207.

KIESER, J.A., KELSEN, A., LOVE, R., HERBISON, P., y DENNISON, K. (2001): Periapical lesions and dental wear in the Early Maori. Int. J. Osteoarchaeol. 11: 290-297.

KING, N. y WEI, S. (1992): A review of the prevalence of developmental enamel defects in permanent teeth. J. Paleopathol. Monogr. Publ. 2: 341-357.

KLEPINGER, L.L. (1990): Magnesium ingestion and bone magnesium concentration in paleodietary reconstruction: Cautionary evidence from an animal model. J. Archaeol. Sci. 17: 513-517.

KLEPINGER, L.L. (1993): Culture, Health and Chemistry: A technological approach to discovery. En Sandford, M.K. (eds.): Investigations of ancient human tissue. Gordon and Breach Science Publisher pp. 167-180.

KRAUSE, M. (1998): Carbohidratos (Cap. 3) y Nutrición en salud dental (Cap. 26). En Mahan, K, Escott-Stump, S. (eds.): Nutrición y Dietoterapia. McGraw-Hill Interamericana pp: (31-47) y (597-610).

KÜHL, I. (1992): Six cases of enamel hypoplasia in prehistoric cremations of Schleswig-Holstein, North Germany. J. Paleopathol. Monogr. Publ. 2: 239-254.

KYLE, J.H. (1986): Effect of post-burial contamination on the concentrations of major and minor elements in human bones and teeth. The implications for palaeodietary research. J. Archaeol. Sci. 13: 403-416.

LALUEZA, C. y GARCÍA, M. (1994): La necrópolis romana de la calle Prat de la Riba (Tarragona): Indicadores de estrés ambiental. Rev. Esp. Antrop. Biol. 15: 91-100.

LAMBERT, J.B., VLASAK, S.M., BUIKSTRA, J.E., y HANSON, D. (1983): Electron Microprobe Analysis of Elemental Distribution in Excavated Human Femurs. Am. J. Phys. Anthropol. 62: 409-423.

LAMBERT, J.B., VLASAK, S.M., SZPUNAR, C.B., y BUIKSTRA, J.E. (1984): Ancient Human Diet from Inorganic Analysis of Bone. Acc. Chem. Res. 17: 298-305.

LAMBERT, J.B., VLASAK, S., SZPUNAR, C.B., y BUIKSTRA, J.E. (1985): Bone Diagenesis and Dietary Analysis. J. Hum. Evol. 14: 477-482.

LAMBERT, J.B., VLASAK, S.M., THOMETZ, A.C., y BUIKSTRA, J.E. (1982): A Comparative Study of the Chemical Analysis of Ribs and Femurs in Woodland Population. Am. J. Phys. Anthropol. 59: 289-294.

LANPHEAR, K. (1990): Frecuency and distribution of enamel hypoplasias in a historic skeletal sample. Am. J. Phys. Anthropol. 81: 35-43.

LARSEN, C.S. (1997): Bioarchaeology. Interpreting behavoir from the human skeleton. Cambridge University Press.

LECHUGA, M. (1982): Informe inédito de las excavaciones de urgencia de la necrópolis tardorromana de La Molineta. Archivo del Serv. Patr. Hist. de la DGC.

LE DOUBLE, A.F. (1903): Traité des variations des os du crâne de L'Homme, et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique. Paris.

LITTLETON, J. y FROHLICH, B. (1993): Fish-Eaters and farmers: dental pathology in the Arabian Gulf. Am. J. Phys. Anthropol. 92: 427-447.

LOVELL, N. y WHYTE, I. (1999): Patterns of dental enamel defects at ancient Mendes, Egipt. Am. J. Phys. Anthropol. 110: 69-80.

MAAT, G., MASTWIJK, R., y VAN DER VELDE, E. (1995): Skeletal distribution of degenerative changes in vertebral osteophytosis, vertebral osteoarthritis and DISH. Int. J. Osteoarchaeol. 5: 289-298.

MACK, M. y COPPA, A. (1992): Frecuency and cronologycal distribution of enamel hypoplasias from the Ra's al-Hamra-5 (RH5) skeletal collection (Oman). J. Paleopathol. Monogr. Publ. 2: 131-141.

MALGOSA, A. e ISIDRO, A. (1996): Evidencias de DISH a propósito de unos restos preurbanos de Lleida. En Villalaín, J.D., Gómez, C., y Gómez, F. (eds.): Actas del II Congreso Nacional de Paleopatología. Valencia pp. 205-209.

MARTIN, D.L., GOODMAN, A.H., ARMELAGOS, G.J., y MAGENNIS, A.L. (1991): Menu, meal, and midden: Reconstruction of Anasazi

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

diet. En Black Mesa Anasazi health: Reconstructing life from patterns of death and disease. Southern Illinois Univ. at Carbondale. pp. 63-79.

MARTÍNEZ, M. (2001): Excavaciones en la necrópolis tardorromana de La Molineta del Puerto de Mazarrón. En XII Jornadas de Patrimonio Histórico y Arqueología Regional pp: 39-41 (Abstract).

MARTÍNEZ, M.M. (1998): Historia de la gastronomía española. Altaya.

MATEOS, T., DE ALVARADO, M., y MOLANO, J. (1996): Patología maxilodentaria de los individuos de la necrópolis tardorromana de Mérida (Badajoz). En Villalaín, J.D., Gómez, C., y Gómez, F. (eds.): Actas del II Congreso Nacional de Paleopatología. Valencia pp. 385-388.

MATOS, R. (1997): A typical case of Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis (DISH) in an individual from the Conventry of Lóios (XVI-XIX centuries). En Macías, M. y Picazo, J. (eds.): Actas del IV Congreso Nacional de Paleopatología. San Fernando (Cádiz): Universidad de Cádiz pp. 437-438.

MAYS, S. (1995): The relationship between Harris Lines and other aspects of skeletal development in adults and juveniles. J. Archaeol. Sci. 22: 511-520.

MAYS, S. (2000): Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis (DISH) in skeletons from two Medieval English cemetery. J. Paleopathol. 12: 25-36.

MAYS, S., DE LA RÚA, C., y MOLLESON, T. (1995): Molar crown height as a means of evaluating existing dental wear scales for estimating age at death in human skeletal remains. J. Archaeol. Sci. 22: 659-670.

MCHENRY, H.M. y SCHULZ, P.D. (1976): Association between Harris Lines and enamel Hypoplasia in prehistoric California Indians. Am. J. Phys. Anthropol. 44: 507-512.

MOGGI-CECCHI, J., PACCIANI, E., y PINTO-CISTERNAS, J. (1994): Enamel hypoplasia ad age at weaning in 19th-century Florence, Italy. Am. J. Phys. Anthropol. 93: 299-306.

MONTIEL, R. (2000): Estudio diacrónico de la variabilidad del DNA mitocondrial en Población Catalana. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.

NAKAHORI, Y., TAKENAKA, O., y NAKAGOME, Y. (1991): A human X-Y homologous region encodes «amelogenin». Genomics 9: 264-269.

NAVIA, J.M. (1994): Carbohydrates and dental health. Am. J. Clin. Nutr. 59 (suppl): 719S-27S.

NEGRE, M.C., POLO, M., GIL, P., FEUCHT, J.M., y VILLALAÍN, J.D. (1997): Alteraciones dentales previas a la erupción en la necrópolis «La Unión» (s.VI). En Macías, M. y Picazo, J. (eds.): Actas del IV Congreso Nacional de Paleopatología. San Fernando (Cádiz): Universidad de Cádiz pp. 351-356.

OLIVIER, G. (1969): Practical Anthropology. Illinois: Thomas, Ch.

PALUBECKAITÉ, Z., JANKAUSKAS, R., y BOLDSEN, J. (2002): Enamel hypoplasia in Danish and Lithuanian Late Medieval/Early Modern samples: a possible reflection of child morbidity and mortality patterns. Int. J. Osteoarchaeol. 12: 189-201.

PARKER, R.B. y TOOTS, H. (1970): Minor elements in fossil bone. Geol. Soc. Am. Bull. 81: 925-932.

PARKER, R.B. y TOOTS, H. (1980): Trace elements in bones as paleobiological indicators. En Fossils in the making. Chicago: University of Chicago pp. 197-219.

PECERO, J.C. (1997): Evidencias paleopatológicas en los restos óseos de la necrópolis romana de Eucaliptal (Punta Umbría, Huelva). En Macías, M.M. y Picazo, J.E. (eds.): Actas del IV Congreso Nacional de Paleopatología. San Fernando (Cádiz): Universidad de Cádiz pp. 341-349.

PÉREZ, M.A. (1997): El vertedero y la necrópolis tardíos de la C/San Vicente (Puerto de Mazarrón, Murcia). Memorias de Arqueología 6: 242-249.

PÉREZ-PÉREZ, A. y LALUEZA, C. (1992): Indicadores de estrés nutricional y patológico en series de época romana en Catalunya. MUNIBE (Antropología-Arkeología) Supl. 8: 145-151.

PÉREZ-PÉREZ, A., JIMÉNEZ, S., y TRANCHO, G. (1991): Análisis de oligoelementos: Estudio de la dieta en poblaciones de la Península Ibérica. Nuevas Perspectivas en Antropol. 719-730.

PÉREZ-PÉREZ, A., LALUEZA, C., CAMPILLO, D., y CHIMENOS, E. (1996): Estudio paleopatológico de los restos esqueléticos exhumados en el «Alto de la Ermita» (Amézaga, Álava). En Villalaín, J.D., Gómez, C., y Gómez, F. (eds.): Actas del II Congreso Nacional de Paleopatología. Valencia pp. 69-78.

PÉREZ-SIRVENT, C., MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J., y GARCÍA-RIZO, C. (1998a): Cu, Sn and Ge mobilization in calcareous agricultural soils placed in zones with a semi-aridic climate. En Contamined Soil' 98. Proc. VI Int. FZK/TNO Conf. Contamined soil. Edinburgh: Thomas Telfor pp. 965-966.

PÉREZ-SIRVENT, C., MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J., GARCÍA-RIZO, C., GARRIDO, M.M., y HER-

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

NÁNDEZ-CÓRDOBA, M. (1998b): Estudio de la movilización de metales pesados en suelos calizos. En 16º Congreso Mundial de la Ciencia del Suelo.

PONS, J. (1949): Restos humanos procedentes de las necrópolis de época romana de Tarragona y Ampurias (Gerona). Trabajos del Instituto «Bernardino de Sahagun» VII: 21-202.

PREVOSTI, M. y PREVOSTI, A. (1951): Restos humanos procedentes de una necrópolis judaica de Montjuich (Barcelona). Trabajos del Instituto «Bernardino de Sahagún» 12: 63-148.

PRICE, T.D. (1989): Multi-element studies of diagenesis in prehistoric bone. En Price, T.D. (eds.): The chemistry of prehistoric human bone. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 126-154.

PUCHALT, F., CASTELLÀ, M., NEGRE, M.C., FEUCHT, M.M., y VILLALAÍN, J.D. (1996): Enfermedad de Forestier al completo con asociación de alteración sacra del desarrollo. En Pérez-Pérez, A. (eds.): Actas del III Congreso Nacional de Paleopatología. Barcelona: Fundación Uriach 1838 pp. 226-228.

RADOSEVICH, S.C. (1993): The six deadly sins of trace element analysis: a case of wishful thinking in science. En Sandford, M.K. (eds.): Investigations of ancient human tissue. Chemical Analyses in Anthropology. Gordon and Breach Science Publishers pp. 269-332.

RAMALLO, S. (1980): La Romanización y Cristianismo de la Región. Los Pueblos Germánicos. En Historia de la Región Murciana. Murcia: Ediciones Mediterráneo, S.A. pp. 267-349.

RAMÓN, R.M., CHÍMENOS, E., BOADA, J., PULIDO, M., RAMÓN, A., y FIGUERAS, M. (1996): Estudio de la patología bucal en 50 cráneos de la necrópolis romana de Tarrragona. En Pérez-Pérez, A. (eds.): Actas del lIII Congreso Nacional de Paleopatología. Barcelona: Fundación Uriach 1838 pp. 81-86.

REALE, B., MARCHI, D., y BORGOGNINI TARLI, S. (1999): A case of Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis (DISH) from a Medieval necropolis in Southern Italy. Int. J. Osteoarchaeol. 9: 369-373.

REID, D. y DEAN, M. (2000): Brief Communication: The timing of linear hypoplasias anterior teeth. Am. J. Phys. Anthropol. 113: 135-139.

REINHARD, K.J. y GHAZI, M. (1992): Evaluation of lead concentrations in 18th-century Omaha Indian skeletons using ICP-MS. Am. J. Phys. Anthropol. 89: 183-195.

RICHARDS, M.B., SYKES, B.C., y HEDGES, R.E.M. (1995): Authenticating DNA extracted from ancient skeletal remains. J. Archaeol. Sci. 22: 291-299.

RISSECH, C. y MALGOSA, A. (1997): Sex prediction by discriminant function with central portion measures of innominate bones. Homo 48(1): 22-32.

ROBLEDO, B. y TRANCHO, G.: Patología oral en la población hispanomusulmana de Xarea (Almería). VI Congreso Nacional de Paleopatología. Madrid (2001).

ROBLEDO, B., TRANCHO, G., y CAMPILLO, D. (1996): Factores de estrés ambiental en el hueso coxal: frecuencia de osteoartrosis en una población medieval española. En Villalaín, J.D., Gómez, C., y Gómez, F. (eds.): Actas del II Congreso Nacional de Paleopatología. Valencia, pp. 327-331.

ROBLES, F.J. (1997): Características biológicas de la población Hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII). Estudio de los huesos largos. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.

ROBLES, F., GONZÁLEZ, A., y GARCÍA, C. (1996): Indicadores de estrés en la población Hispano-musulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII). En Pérez-Pérez, A. (eds.): Actas del III Congreso Nacional de Paleopatología. Barcelona: Fundación Uriach 1838 pp. 109-119.

RODRÍGUEZ-MARTÍN, C. (1996): La colección de paleopatología del Museo Arqueológico de Tenerife. En Villalaín, J.D., Gómez, C., y Gómez, F. (eds.): Actas del II Congreso Nacional de Paleopatología. Valencia pp. 299-303.

ROGERS, J. y WALDRON, T. (2001): DISH and the Monastic way of life. Int. J. Osteoarchaeol. 11: 357-365.

RUIZ, E. (1991): Núcleo urbano y necrópolis de la Calle Era, en el Puerto de Mazarrón. Verdolay (3): 45-58.

SAHNI, D., JIT, I., NEELAM, y SURI, S. (1998): Time of fusion of the basisphenoid with the basilar part of the occipital bone in northwest Indian subjects. Forensic Sci. Int. 98: 41-45.

SAMBROOK, J., FRITSCH, E.F., y MANIATIS, T. (1989): Molecular cloning: a laboratory manual. New York: Cold Spring Harbor.

SANTOS, R. y COIMBRA, C. (1999): Hardships of contac: Enamel hypoplasias in Tupí-Mondé Ameridians from the Brazilian Amazonia. Am. J. Phys. Anthropol. 109: 111-127.

SANTOS, F.R., PANDYA, A., y TYLER-SMITH, C. (1998): Reliability of DNA-based sex tests. Nature Genet. 18: 103.

SCHEUER, L. y BLACK, S. (2000): Developmental juvenile osteology. Academic Press.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

SHINOMIYA, T., SHINOMIYA, K., ORIMOTO, C., MINAMI, T., TOHNO, Y., y YAMADA, M. (1998): In and out-flows of elements in bones embedded in reference soils. Forensic Sci. Int. 98: 109-118.

SCHOENINGER, M.J. (1979): Diet and status at Chalcatzingo: Some empirical and technical aspects of strontium analysis. Am. J. Phys. Anthropol. 51: 295-310.

SILLEN, A. y LEGEROS, R. (1991): Solubility profiles of synthetic apatites and of modern and fossil bones. J. Archaeol. Sci. 18: 385-397.

SKINNER, M. y GOODMAN, A. (1992): Anthropological uses of developmental defects of enamel. En Saunders, S. y Katzenberg, M.A. (eds.): Skeletal biology of past peoples: Research methods. Wiley-Liss pp. 153-174.

SMITH, B., FISHER, D., WEEDN, V., WARNOCK, G., y HOLLAND, M. (1993): A systematic approach to the sampling of dental DNA. J. Forensic Sci. 38(5): 1194-1209.

STROHM, T. y ALT, K. (1998): Periodontal diseases-Etiology, Classification and Diagnosis. En Alt, K., Rösing, F., y Teschler-Nicola, M. (eds.): Dental Anthropology. Fundamentals, Limits and Prospects. Springer-Verlag pp. 227-246.

SULLIVAN, K., MANUCCI, A., KIMPTON, C., y GILL, P. (1993): A rapid and quantitative DNA sex test: fluorescence-based PCR analysis of X-Y homologous gene amelogenin. Biotechniques 15(4): 636-641.

SUBIRÀ, M.E. (1993): Elementos traza en restos humanos taloyóticos. Estudio de la necrópolis de S'Illot des Porros, Santa Margarida, Mallorca. Zaragoza: Libros Pórtico.

SWIFT, B., LAUDER, I., BLACK, S., y NORRIS, J. (2001): An estimation of the *post-mortem* interval in human skeletal remains: A radionuclide and trace element approach. Forensic Sci. Int. 117: 73-87.

SZPUNAR, C.B., LAMBERT, J.B., y BUIKSTRA, J.E. (1978): Analysis of excavated bone by Atomic Absorption. Am. J. Phys. Anthropol. 48: 199-202.

TEMKIN, O. (1991): Soranus' Gynecology. Baltimor: Johns Hopkins University Press.

UBELAKER, D. (1992): Enamel hypoplasia in ancien Ecuador. J. Paleopathol. Monogr. Publ. 2: 207-217.

VERNESI, C., CARAMELLI, D., CARBONELL, S., y CHIARELLI, F. (1999): Molecular sex determination of Etruscan bone samples (7th-3rd c.BC): a realibility study. Homo 50(2): 118-126.

VIVES, E. (1987): Els enterraments del Parc de la Ciutat i la problemàtica funerària de Tàrraco. Les restes antropològiques del Parc de la Ciutat. En Memorias D'Excavaciò. Tarragona. TED'A pp. 144-168.

VIVES, E. (1990): L'Amfiteatre romà de Tarragona, La Basílica Visigòtica i L'Esglesia Romànica. Estudi Antropològic de les inhumacions romanes i visigòtiques de L'Amfiteatre Romà de Tarragona. En Memorias D'Excavaciò. Tarragona. TED'A pp. 447-452.

VON ENDT, D.W. y ORTNER, D.J. (1984): Experimental effects of bone size and temperature on bone diagenesis. J. Archaeol. Sci. 11: 247-253.

VUORINEN, H.S., PIHLMAN, S., MUSSALO-RAUHAMAA, H., TAPPER, V., y VARRELA, T. (1996): Trace and heavy metal analyses of a skeletal popution representing the town people in Turku (Åbo), Finland in the 16th-17th centuries: with special reference to gender, age and social background. Sci. Tot. Envir. 177: 145-160.

WALDRON, H.A. (1983): On the *post-mortem* accumulation of lead by skeletal tissues. J. Archaeol. Sci. 10: 35-40.

WALDRON, T. (1991a): Rates for the Job. measures of disease frequency in palaeopathology. Int. J. Osteoarchaeol. 1: 17-25.

WALDRON, T. (1991b): The Prevalence of, and the relationship between some spinal diseases in a human skeletal population from London. Int. J. Osteoarchaeol. 1: 103-110.

WENHAM, L.P. (1968): The Romano-Britsh cemetery at Trentholme Drive, York. HMSO.

WOOD, L. (1996): Frecuency and chronological distribution of linear enamel hypoplasia in a North American colonial skeletal sample. Am. J. Phys. Anthropol. 100: 247-259.

WOODWARD, S., KING, M., CHIU, N., KUCHAR, M., y GRIGGS, C. (1994): Amplification of ancient nuclear DNA from teeth and soft tissues. PCR Methods Applic. 3: 244-247.

WYCKOFF, R.W.G. y DOBERENZ, A.R. (1968): The strontium content of fossil teeth and bones. Geochimica et Cosmochimica Acta 32: 109-113.

YAMAMOTO, M. (1992): Secular trends of enamel hypoplasia in Japanese from the Prehistoric to Modern period. J. Paleopathol. Monogr. Publ. 2: 231-238.

ZAPATA, J. (2002): Estudio de los restos óseos de las necrópolis tardorromanas calle Era y La Molineta, del Puerto de Mazarrón, Murcia. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.

ZAPATA, J. (2004): Restos óseos de necrópolis tardorromanas del Puerto de Mazarrón, Murcia. BAR International series 1214.

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas http://aespa.revistas.csic.es
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)