

TESIS DOCTORAL

ALEJANDRO MARTÍNEZ PÉREZ-PÉREZ

**Evolución de la dieta en Cataluña y Baleares
desde el Paleolítico hasta la Edad Media
a partir de restos esqueléticos**

Septiembre 1990



ocupación del poblado, desde el siglo VIII al XIV. De 26 de los 35 individuos de L'Esquerda se pudo obtener una muestra de hueso.

Se analizaron también 4 muestras de tierra de diversos puntos del yacimiento, y 2 de herbívoro (*Bos sp.* y ovicáprido, *Ovis sp.* o *Capra sp.*). Se complementó el estudio con los 3 individuos de La Muntanyeta, que parecen corresponder al primer momento de ocupación de L'Esquerda (siglos VIII al IX) (OLLICH y RAURELL 1989).

Los datos sobre sexo y edad se tomaron del estudio antropológico de L'Esquerda, (VIVES 1982, 1985, 1987) y de La Muntanyeta (LALUEZA y MARTI 1989). La división por periodos de los individuos se realizó según la tipología de los enterramientos (OLLICH 1981, 1982). El bajo número de ejemplares del tipo intermedio (siglos XI al XII) aconsejó fusionar este grupo con el inmediatamente posterior, y formar un periodo conjunto (siglos XI al XIII). Dos tumbas de losas (siglos XII al XIII) que se hallaban rellenas de cal (siglos XIII al XIV), se incluyeron por este motivo en el último periodo.

En la Tabla V.17. y figura V.16. se muestran los índices de Sr/Ca(c) y Zn/Ca de la población de L'Esquerda, por sexo y edad. La figura V.18. muestra los índices obtenidos para la serie de La Muntanyeta.

En la tabla V.18. y figura V.18. se muestra la evolución de los índices calculados para los distintos periodos de ocupación del yacimiento de L'Esquerda.

Las muestras de tierra del yacimiento analizadas presentan valores bajos de Zn ($x = 64.4 \mu\text{g/g}$) y relativamente altos de Sr ($x = 105.9 \mu\text{g/g}$), respecto a los individuos estudiados. Sin embargo, el contenido medio de Sr de las cuatro muestras de tierra es netamente inferior al de los individuos estudiados ($x = 123.9$).

Tabla V.17. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en las series de L'Esquerda y La Muntanyeta

		edad	sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
Esquerda				261.4	65.9	23	129.6	47.3	23	158.3	26.7	23
	I			218.4	0	1	115.1	0	1	170.4	0	1
	A			263.3	66.7	22	130.2	48.3	22	157.7	27.2	22
		?		257.6	64.6	21	120.7	31.8	21	158.1	27.6	21
		F		234.9	0	1	147.5	0	1	174.7	0	1
	M		367.2	0	1	297.6	0	1	144.3	0	1	
Muntanyeta	A	M		278.8	62.6	3	83.2	5.6	3	152.1	11.4	3

		edad	sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
Esquerda	I			0.78	0	1	0.53	0	1	0.44	0	1
	A			0.65	0.24	22	0.54	0.27	22	0.45	0.22	22
		?		0.67	0.24	21	0.52	0.26	21	0.44	0.22	21
		F		0.74	0	1	0.63	0	1	0.53	0	1
		M		0.39	0	1	0.81	0	1	0.68	0	1
Muntanyeta	A	M		0.57	0.14	3	0.31	0.05	3	0.26	0.04	3

Los valores obtenidos en los individuos adultos de L'Esquerda indican que se trataría de una población con un patrón económico mixto (índice O.R. = 0.45) con un aporte de proteínas de origen animal elevado (Zn/Ca = 0.65). Sin embargo, La Muntanyeta tendría un patrón económico de pastoreo con un aporte de proteínas animales también alto.

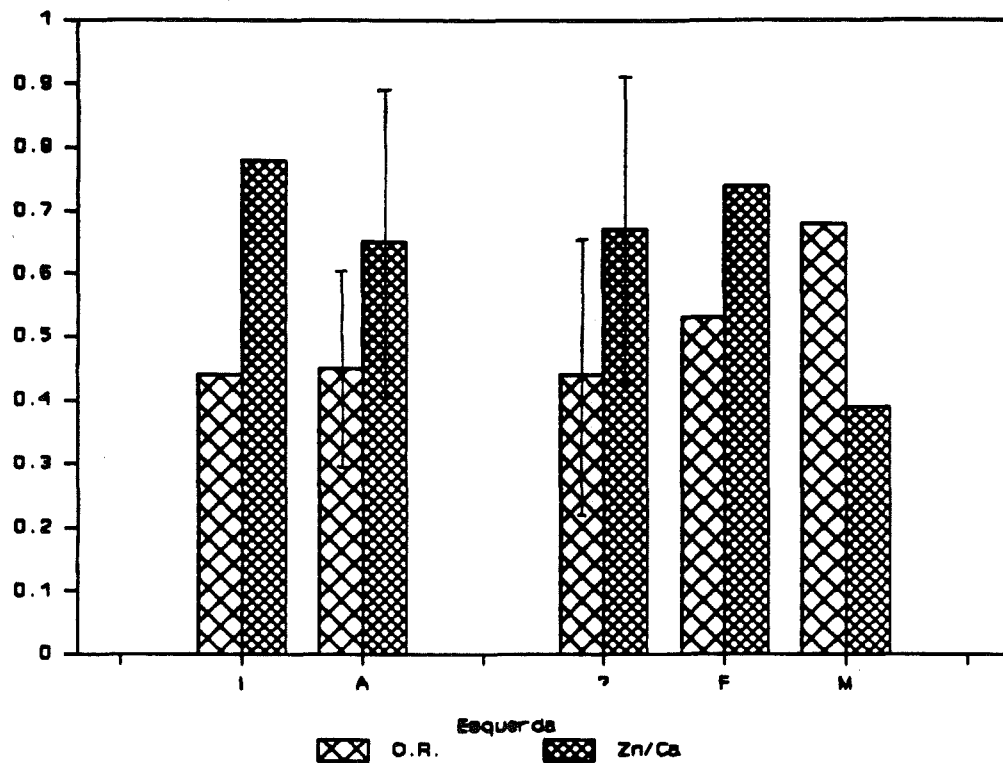


Figura V.16. *Indices O.R. y Zn/Ca en la serie de L'Esquerda*

Debido a su clima continental, la Plana de Vic es un terreno de secano relativamente poco productivo. Esto se ha tendido a compensar con la ganadería, especialmente en otoño e invierno. La proximidad del macizo montañoso del Montseny frena el paso de las brisas marinas, favoreciendo el estancamiento de las nieblas y, especialmente, la formación de pastos y bosques que son desfavorables para los cultivos de regadío.

Tabla V.18. *Indices de Zn/Ca y Sr/Ca(c) corregido (O.R.) de la población de L'Esquerda por periodos, definidos por el tipo de enterramiento*

Siglos	n	Tipo	Zn/ca	std	O.R	std	C.V.	Economía
1. VIII-IX	3		0.57	0.14	0.26	0.04	15.4	Pastoril Rica
2. IX-X	4	FOSA	0.45	0.06	0.25	0.03	12.0	Pastoril
3. X-XI	9	ANTROPO.	0.68	0.24	0.46	0.23	50.0	Mixta Rica
4. XI-XIII	10	LOSA	0.64	0.25	0.49	0.24	49.0	Mixta Rica
5. XIII-XIV	3	CALCIO	0.69	0.24	0.36	0.10	36.0	Pastoril Rica

El índice de Sr/Ca(c) es muy bajo en el primer periodo (siglos VIII al IX) indicando una economía basada principalmente en recursos de origen animal. Con la llegada de los musulmanes, y la posterior revuelta de Aissó, los cultivos fueron progresivamente abandonados e invadidos por bosques, resultando muy difícil mantener una economía agrícola estable bajo una situación de tierra de frontera.

El índice Sr/Ca(c) se mantiene al mismo nivel en la siguiente etapa (siglos IX al X), lo cual puede relacionarse igualmente con la poca disponibilidad de terreno cultivable. La Plana de Vic, en aquel momento, se hallaba en gran parte cubierta de bosques, de los que quedan testimonios en los pequeños cerros que sobresalen de la plana (OLLICH, 1988). En estas condiciones, cabe suponer una notable importancia de la ganadería. Es interesante, asimismo, constatar la presencia en el yacimiento de restos de ciervo, animal que aparece asociado a zonas boscosas y no de campo abierto.

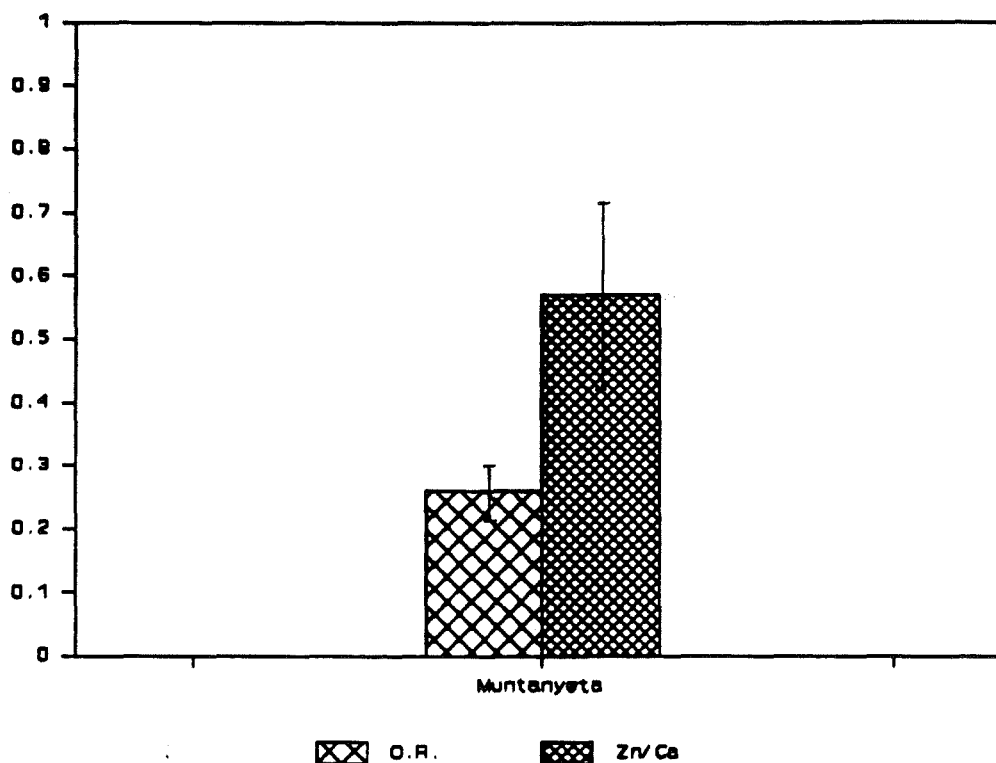


Figura V.17. Índices O.R. y Zn/Ca en la serie de La Muntanyeta

Los primeros repobladores empezarían, a partir del siglo IX, con deforestaciones a baja escala, que llegarían a su máximo en el siglo XIII, debido al gran aumento de la población (OLLICH, 1988). Efectivamente, en el segundo y tercer periodos (siglos X al XI y siglos XI al XIII, respectivamente), el índice Sr/Ca(c) aumenta de forma considerable, indicando un mayor aprovechamiento de recursos vegetales.

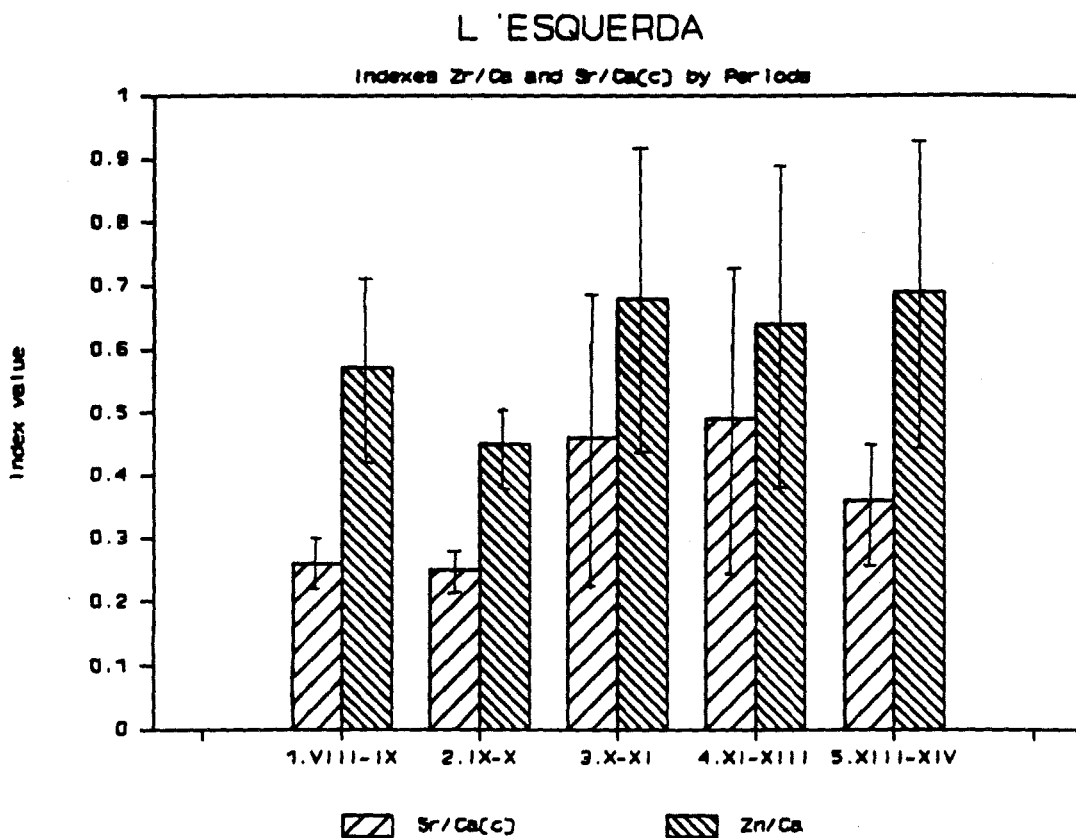


Figura V.18. Evolución por periodos de los índices Sr/Ca(c) y Zn/Ca en la serie de L'Esquerda

En el periodo final de ocupación de L'Esquerda, el índice de Sr/Ca(c) disminuye. Esto puede ser debido a las crisis de finales del siglo XIII: revueltas en Barcelona en la década 1280-1290, meteorología adversa, malas cosechas, miseria, hambre, etc. (OLLICH, 1988). L'Esquerda se ve envuelta en una serie de luchas feudales, que culminan con repetidos incendios de la zona y la destrucción del poblado en 1314. El siglo XIV se agrava esta crisis

debido principalmente a las malas cosechas y la aparición de la peste. Es lógico suponer que todos estos factores afectaban más gravemente a la producción agraria que a la ganadería. De hecho, un granero descubierto en el yacimiento, correspondiente al último periodo de L'Esquerda, presenta una drástica reducción de capacidad respecto al edificio del nivel estratigráfico inmediatamente anterior (OLLICH y CUBERO, 1989).

El índice de Zn/Ca, indicador del contenido proteico animal en la dieta, que en los dos periodos iniciales se mantiene en un nivel medio, aumenta notablemente en el tercer periodo (siglos X al XI), y continúa alto en los siguientes, con ligeras fluctuaciones. El aporte proteico se mantiene siempre alto en relación al aporte vegetal, aunque puede haber variado en el tiempo el tipo de recurso animal explotado. Próximos estudios de fauna podrían dilucidar si hubo en la zona un cambio de porcino a ovis al alrededor del siglo XII, relacionado con el cambio de paisaje.

El coeficiente de variación ($C.V.=100*(std/x)$) puede ser interpretado como indicador del grado de estructuración social, aunque estos datos deben ser considerados con precaución debido a la baja muestra existente. Una etapa con un elevado C.V. indicaría una gran variación interindividual, lo cual podría deberse a diferencias sociales, reflejadas en la calidad de la alimentación. Se estima que un coeficiente de variación superior al 20% correspondería a muestras heterogéneas donde existirían grupos de dieta diversa (SCHOENINGER, 1979).

Los dos primeros periodos considerados conjuntamente (siglos VIII al X) presentan un C.V. inferior al 20% para el índice Sr/Ca(c) (tabla V.18.). Esto puede estar relacionado con la existencia de un grupo humano muy homogéneo y cohesionado, preparado para habitar una tierra de frontera. En contraste con esto, el coeficiente de variación aumenta notablemente en los siguientes periodos (siglos X al XI -50.0%- y XI al XIII -49.0%-), con muestras similares en tamaño a los dos primeros grupos juntos, próximos en ambos casos al 50%. Parece lógico esperar que en la etapa de máximo esplendor de L'Esquerda, exista una mayor estructuración de la sociedad, que se refleje en una dieta diferencial entre los individuos. Sin embargo hay que considerar estos datos con cautela debido al pequeño tamaño de la muestra para cada periodo considerado.

No se observan diferencias sexuales significativas respecto a los índices de Sr/Ca(c) y de Zn/Ca. En cuanto a los grupos de edad, los individuos maduros (40-60 años) presentan un índice de Sr/ca(c) notablemente mayor que los adultos (20-40 años), si bien el índice de Zn/Ca se mantiene constante.

El desgaste dentario medio de los individuos adultos observados es de 2.2 (escala de Brabant). Un 7.5 % de los dientes observables presentan caries, lo cual corresponde a 11 dientes pertenecientes a 6 individuos. El individuo LE-17, que posee uno de los índices de Sr/Ca más altos (1.00), es el que presenta además mayor número de caries (6). Un 6.0 % de los alveolos observables corresponden a piezas perdidas ante-mortem. Estos datos son ligeramente superiores a los resultados globales obtenidos por VIVES (1985, 1987), con la totalidad de restos dentarios de L'Esquerda.

El desgaste que presentan los individuos estudiados es de tipo medio, sin considerar algunos dientes anteriores que poseen un desgaste más acentuado que los posteriores, debido muy probablemente a prácticas culturales. Los cinco individuos que presentan este particular desgaste de la dentición anterior han sido diagnosticados como masculinos (VIVES, 1985).

El porcentaje de caries es bajo, al igual que la cantidad de dientes perdidos en vida. Según HARDWICK (1960), en las poblaciones que presentan una proporción entre un 5% y un 20% de caries, se puede considerar que éstas han provocado la caída de alrededor de un 33% de los dientes perdidos ante-mortem. Otra población alto medieval de la Península (La Olmeda, Palencia) presenta un porcentaje mayor de caries (18,4%) y de dientes caídos ante-mortem (14,3%) (CAMPILLO *et al.* 1988), semejante al de otras poblaciones europeas contemporáneas.

Los resultados del análisis de oligoelementos para la L'Esquerda, indican que se trata de una población con un alto aporte de proteínas animales en la dieta, cuya economía podría basarse principalmente en la ganadería. Los índices de Sr/Ca (corregido) y de Zn/Ca presentan variaciones temporales que coinciden con con datos históricos y arqueológicos que se poseen. El coeficiente de variación de estos índices puede reflejar diferentes grados de estructuración social. No se han detectado diferencias sexuales significativas.

A nivel poblacional se observa un desgaste dentario moderado, y una frecuencia relativamente baja de caries y de dientes perdidos ante-mortem, en contraste con otras poblaciones contemporáneas. Es lógico esperar que exista una correlación entre estos factores y los resultados obtenidos por Absorción Atómica, sobre todo en lo que respecta a la relación entre caries y dieta a base de hidratos de carbono.

Es importante la estrecha relación que se observa entre la dieta y otros datos históricos y arqueológicos conocidos. Las condiciones ambientales de la zona condicionan el tipo de explotación de recursos utilizado. Las fluctuaciones de esas condiciones, ya sea por causas naturales o por actuación cultural humana modificando el medio, se reflejan en el estado nutricional y patológico de las poblaciones afectadas.

1.1.7.5. Sant Martí Xic

El yacimiento está situado en la comarca de Osona, próximo al yacimiento de L'Esquerda. St. Martí Xic está datado en torno al s. XI d.C. Se han analizado 4 individuos adultos. Los resultados se muestran en la tabla V.19. y figura V.19.

Tabla V.19. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en la serie de St. Martí Xic

	edad	sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
Martí	A		254.4	72.9	4	371.2	145	4	136.2	14.6	4
	F		216.2	35.7	3	429.1	120.8	3	142.4	11.4	3
	M		368.8	0	1	197.3	0	1	117.5	0	1
	edad	sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
Martí	A		0.58	0.16	4	1.67	0.91	4	1.41	0.77	4
	F		0.67	0.07	3	2.05	0.73	3	1.73	0.61	3
	M		0.32	0	1	0.53	0	1	0.45	0	1

El elevado índice O.R. indica que se trataría de una población con una dieta basada fundamentalmente en recursos de origen vegetal. El aporte de proteínas animales también es alto ($Zn/Ca = 0.58$). El individuo masculino analizado presenta valores inferiores en ambos índices y su dieta se podría considerar mixta con un bajo aporte de proteínas animales. Sin embargo, hay que considerar que se trata de una muestra muy pequeña para poder extrapolar a la población.

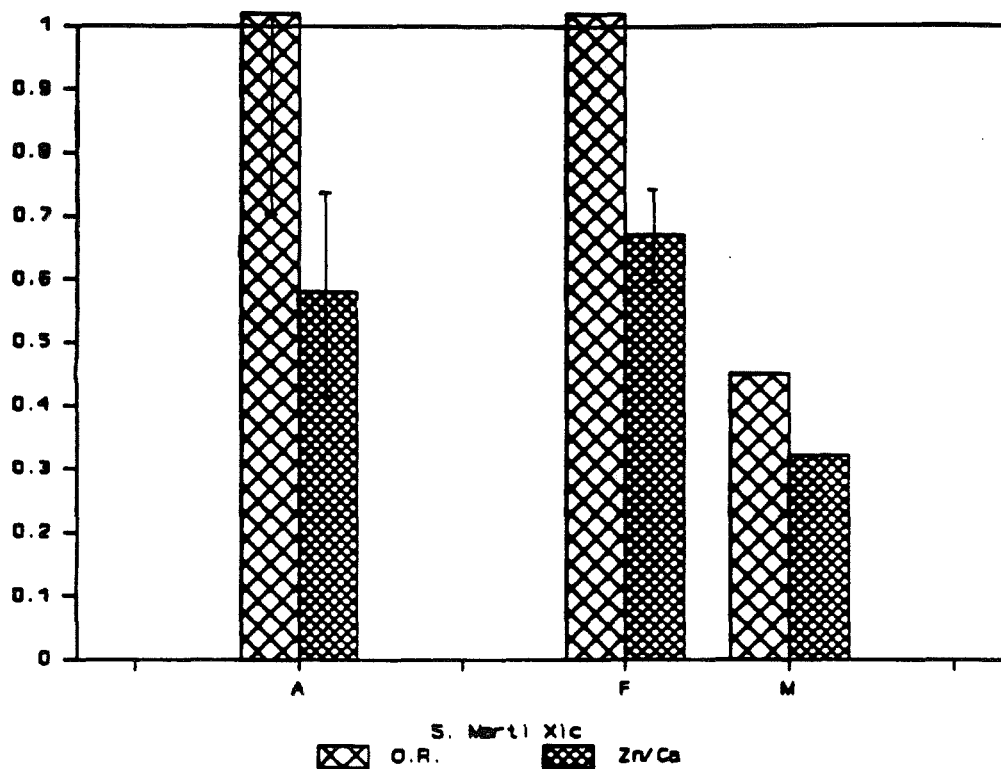


Figura V.19. *Indices O.R. y Zn/Ca en la serie de St. Martí Xic*

1.1.7.6. Castell d'Oliana

Está situado en la comarca del Alt Urgell, provincia de Lérida, y data de los siglos XI-XII. Tan solo se ha podido analizar un individuo de este yacimiento, Los resultados se muestran en la tabla V.20. y figura V.20.

Tabla V.20. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en la serie del Castell d'Oliana

	edad	sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
Oliana	A	?	391.6	0	1	173.9	0	1	150.5	0	1
	edad	sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
Oliana	A	?	0.38	0	1	0.44	0	1			

No se dispone de herbívoro para corregir el índice Sr/Ca. Los valores del índice Zn/Ca indican que la dieta cárnica sería de tipo medio. La concentración absoluta de Sr no es demasiado elevada. No es posible, sin embargo, extrapolar los resultados a partir del análisis de un individuo.

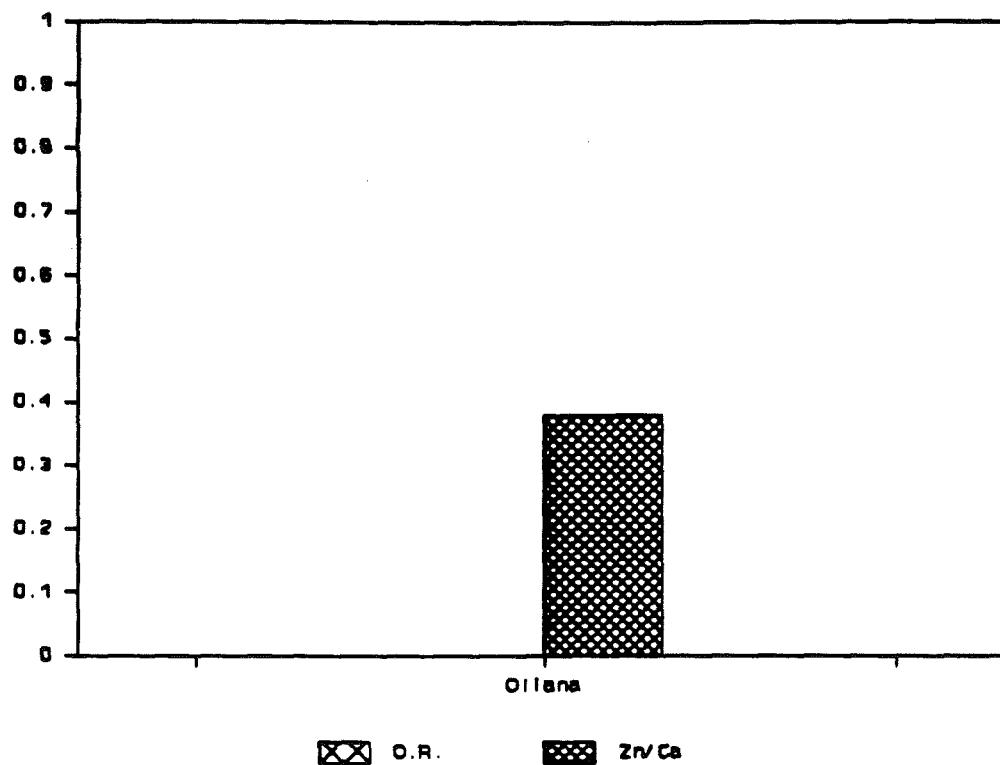


Figura V.20. *Indices O.R. y Zn/Ca en la serie del Castell d'Oliana*

1.1.7.7. Sant Andreu de Segàs

Se han analizado 9 individuos del cementerio medieval de S. Andreu de Segàs (s. XI d.C.). Tampoco se dispone en este caso de muestras de herbívoro del yacimiento. Los resultados obtenidos son similares a los del yacimiento

del Castell d'Oliana, aunque los niveles de Sr/Ca son algo inferiores. Los índices son muy homogéneos en todos los individuos analizados.

Tabla V.21. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en la serie de St. Andreu de Segàs

		edad	sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
Segàs	A			422.8	18.6	9	119.4	18.6	9	146.9	20.8	9
	?			421.6	19.4	8	119.1	19.7	8	147.4	22	8
	M			432.5	0	1	122	0	1	142.9	0	1
		edad	sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
Segàs	A			0.35	0.05	9	0.28	0.05	9			
	?			0.35	0.05	8	0.28	0.05	8			
	M			0.33	0	1	0.28	0	1			

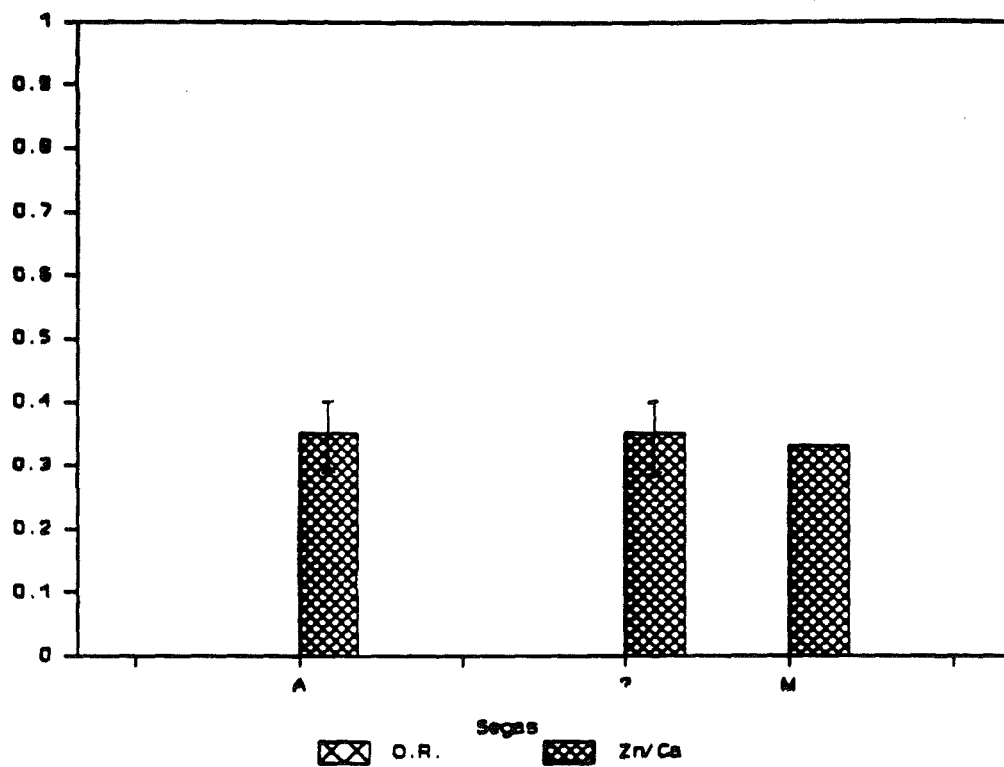


Figura V.21. Índices O.R. y Zn/Ca en la serie de St. Andreu de Segàs

1.1.7.8. Montjuïc

Los valores obtenidos de las concentraciones y los índices para la población judía de Montjuïc se encuentran en la tabla V.22. y figura V.22. Los resultados son similares a los de las dos series anteriores de St. Andreu de Segàs y Castell d'Oliana. Al igual que en aquéllas, no se dispone de herbívoro del yacimiento para calcular los índices corregidos.

Tabla V.22. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en la serie de Montjuïc

	edad	sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
Montjuïc	A	?	419	13.4	7	162.2	28.2	7	112.9	27.5	7

	edad	sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
Montjuïc	A	?	0.27	0.06	7	0.39	0.07	7			

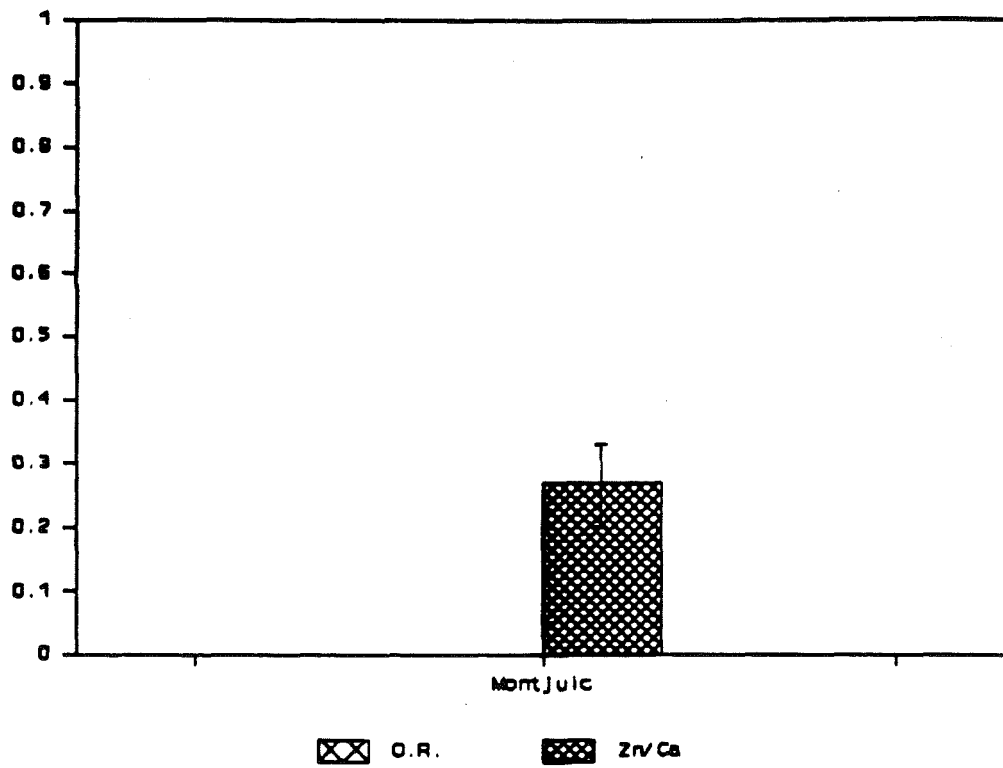


Figura V.22. *Indices O.R. y Zn/Ca en la serie de Montjuic*

1.1.7.9. *Sant Martí de Lleida*

En la tabla V.23. se muestran los resultados obtenidos en la necrópolis del s. XVII de St. Martí de Lleida. Los niveles de Zn/Ca se mantienen similares a los de las series medievales comentadas anteriormente. Sin embargo, la concentración de Sr obtenida presenta valores inusualmente altos. El análisis se ha realizado sobre 13 individuos y la dispersión de la media del índice Sr/Ca ($x = 11.34$) es de 4.07. Los datos han sido comprobados y no parece que los valores altos sean debidos a error de la técnica ni de cálculo. Las muestras podrían estar contaminadas, pero no se dispone por el momento de muestras para un nuevo análisis de contrastación.

Tabla V.23. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en la serie de St. Martí de Lleida

	edad	sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
Lleida		A	366.2	4	13	4145.6	1475.6	13	159.6	57.3	13
	edad	sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
Lleida		A ?	0.44	0.16	13	11.34	4.07	13			

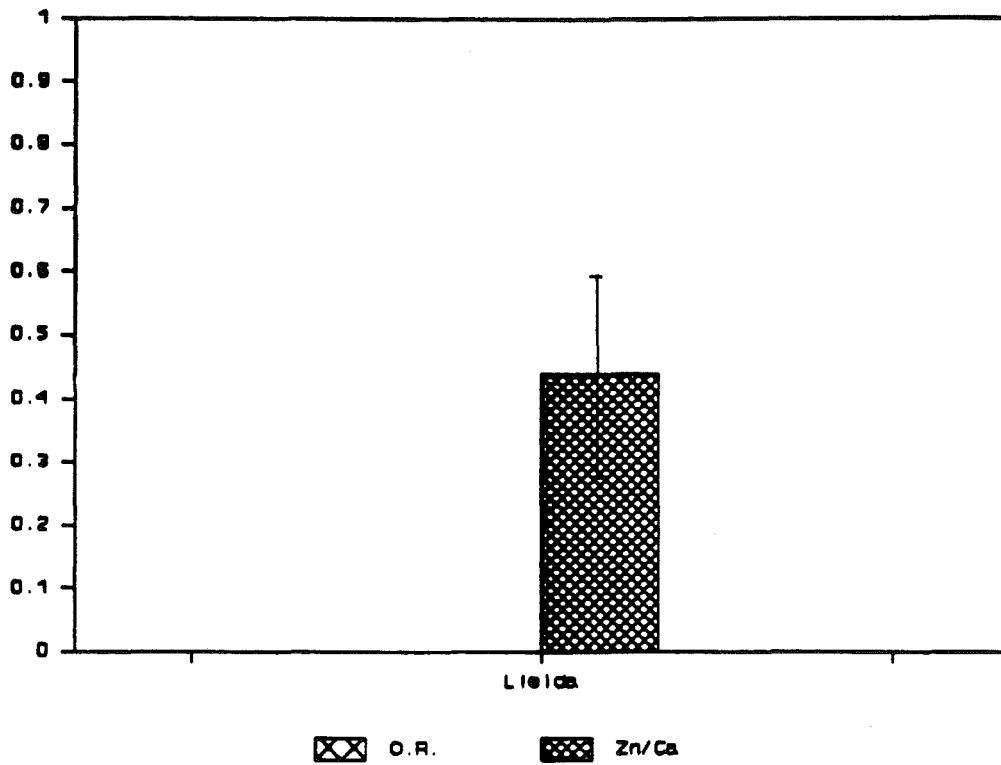


Figura V.23. Índices O.R. y Zn/Ca en la serie de St. Martí de Lleida

1.1.7.10. Cardona

Los resultados para esta serie se muestran en la tabla V.24. y figura V.24. El índice Zn/Ca es bajo, mientras que el O.R. es bastante alto, aunque no se dispone de herbívoro para corregirlo.

Tabla V.24. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en la serie de Cardona

	edad	sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
Cardona	A	?	391.8	0	1	534.2	0	1	112.2	0	1

	edad	sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
Cardona	A	?	0.29	0	1	1.36	0	1			

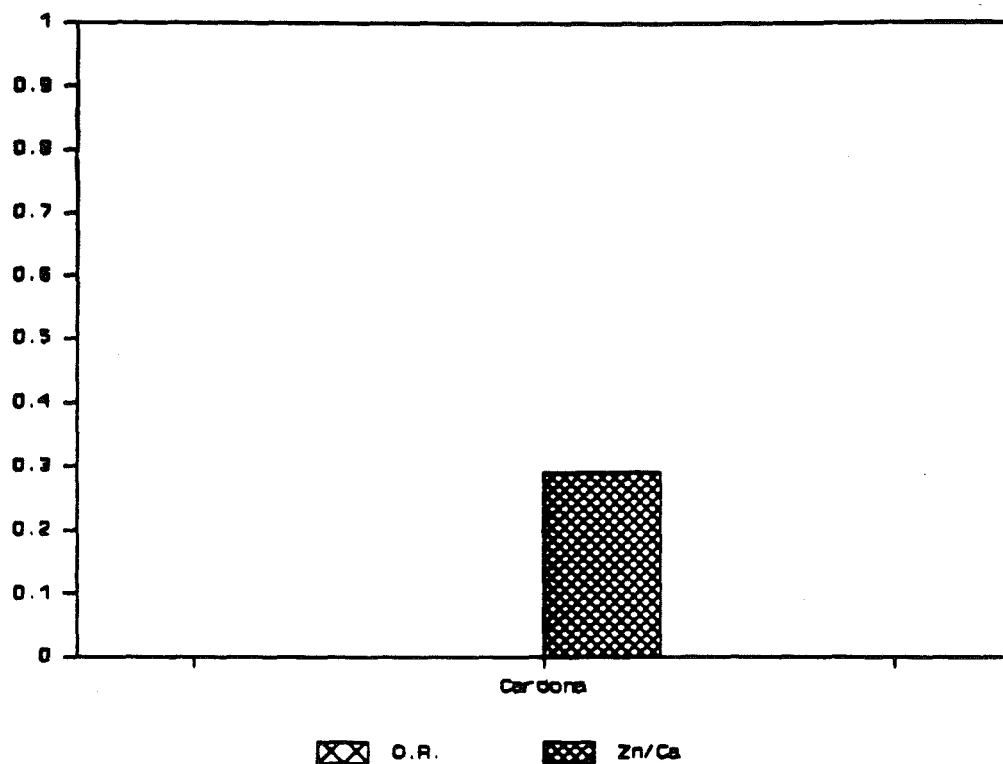


Figura V.24. Índices O.R. y Zn/Ca en la serie de Cardona

1.2. Series de la Península Ibérica

Las series estudiadas de la Península Ibérica se utilizan como elemento de comparación. No es el objetivo de la presente memoria caracterizar la evolución de la dieta fuera de Cataluña y Baleares.

1.2.1. Bronce

1.2.1.1. Fuente Amarga

Las concentraciones de los elementos analizados y los índices calculados se muestran en la tabla V.25. y figura V.25. En total se han analizado 5 individuos de este yacimiento, en los que las concentraciones absolutas de Sr son relativamente altas.

Tabla V.25. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en la serie Fuente Amarga

		edad	sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
Amarga				337.4	9.8	5	360.9	48.2	5	207	74.1	5
	A			330.4	5.6	2	355.1	17	2	292.6	30.5	2
	M			353.5	0	1	322.4	0	1	165.5	0	1
	S			336.4	5.4	2	386	64.2	2	142.1	20.1	2
	F			332.6	7.1	3	370.1	57	3	182.1	58.9	3
	M			344.7	8.8	2	347.2	24.9	2	244.3	78.8	2

		edad	sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
Amarga				0.62	0.23	5	1.07	0.14	5	0.42	0.05	5
	A			0.88	0.08	2	1.07	0.03	2	0.42	0.01	2
	M			0.47	0	1	0.91	0	1	0.36	0	1
	S			0.42	0.05	2	1.14	0.17	2	0.45	0.07	2
	F			0.55	0.19	3	1.11	0.15	3	0.44	0.06	3
	M			0.71	0.25	2	1.01	0.1	2	0.4	0.04	2

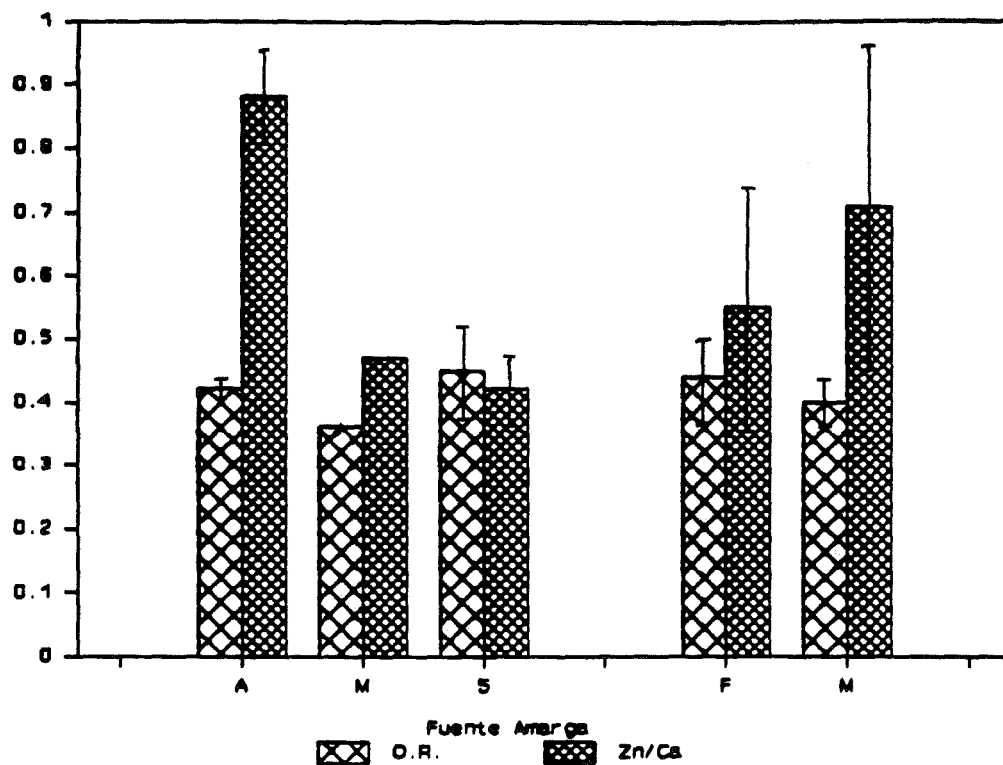


Figura V.25. Indices O.R. y Zn/Ca en la serie de Fuente Amarga

El índice O.R., sin embargo, es de tipo medio (0.46), aunque próximo al límite inferior. Por tanto, la serie presentaría una dieta mixta. El índice Zn/Ca es alto para los individuos adultos, en los que el aporte de proteínas de origen animal sería considerable. En los individuos maduros y seniles el consumo cárnico será de tipo medio. Por sexos, los individuos masculinos presentarían una dieta cárnica más abundante que los femeninos. El índice O.R. es muy similar tanto en los grupos de edad como de sexo.

1.2.1.2. Castellón Alto

Los índices calculados (tabla V.26. y figura V.26.) para la serie de Castellón Alto (Granada) son similares a los obtenidos en Fuente Amarga. La población adulta presentaría una dieta mixta con un aporte de proteínas animales de tipo medio.

Tabla V.26. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en la serie de Castellón Alto

edad		sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
C. Alto			337.5	13.8	26	481.1	129.4	26	155.1	26.5	26
	J		337	1.6	2	560.9	186.6	2	169.7	6.9	2
	A		338.7	12.5	15	490.1	111	15	156.7	26.3	15
	M		335.6	16.9	9	448.5	132.1	9	149.4	28	9
	F		337.3	11.1	13	484.2	123.5	13	157.9	28.3	13
	M		337.7	16.1	13	478	134.9	13	152.3	24.3	13

edad		sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
C. Alto		J	0.5	0.02	2	1.66	0.55	2	0.65	0.21	2
	A		0.46	0.08	15	1.44	0.31	15	0.57	0.12	15
	M		0.44	0.08	9	1.34	0.4	9	0.53	0.16	9
	F		0.47	0.09	13	1.43	0.36	13	0.56	0.14	13
	M		0.45	0.07	13	1.41	0.39	13	0.56	0.15	13

No se observan diferencias marcadas entre los grupos de sexo o edad, aunque los individuos juveniles presentan índices algo superiores a los de los adultos.

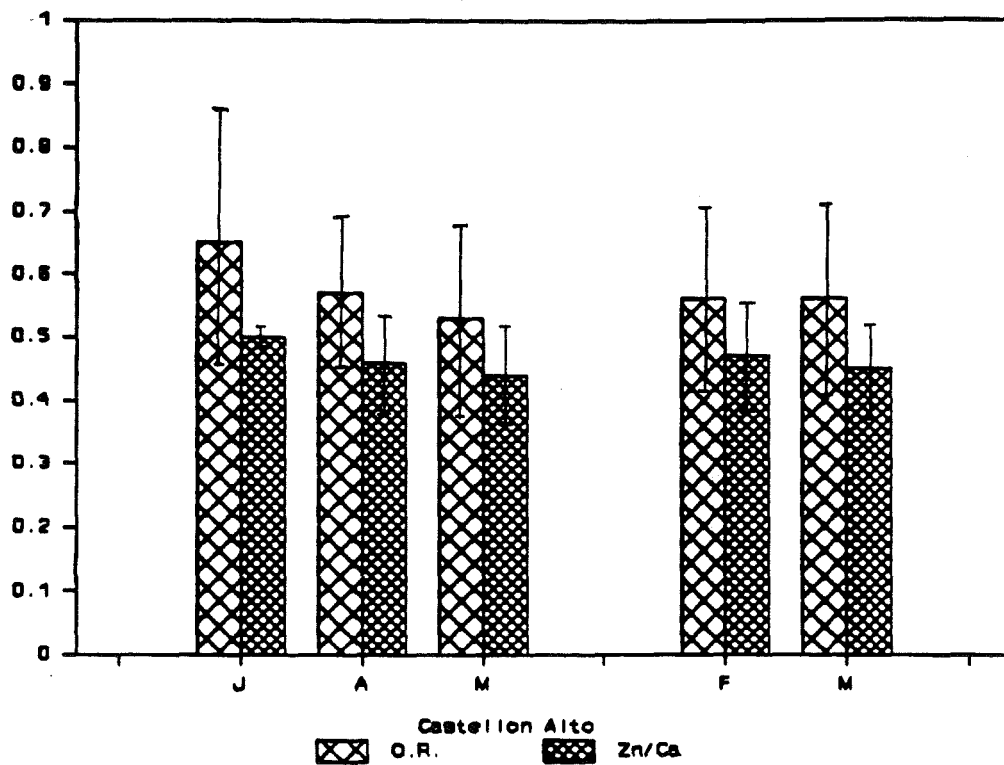


Figura V.26. Indices O.R. y Zn/Ca en la serie de Castellón Alto

1.2.1.3. Cerro de la Encina

Se han analizado 9 individuos de este yacimiento y los resultados obtenidos son muy similares a los de los otros dos yacimientos del Bronce de Granada. La dieta de la población sería mixta y los individuos femeninos tendrían un aporte vegetal superior a los masculinos.

Tabla V.27. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en la serie del Cerro de la Encina

		edad	sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
Encina				362.5	10	9	443.6	80.1	9	159.6	16.5	9
	A			357	6.4	4	394.1	62.5	4	158.5	11.3	4
	M			366.9	10.3	5	483.3	69.9	5	160.4	19.7	5
	F			356.3	12.2	3	494.2	81.7	3	146.8	10.7	3
	M			365.6	6.9	6	418.3	66.1	6	165.9	15.1	6
		edad	sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
Encina			A	0.44	0.03	4	1.1	0.17	4	0.43	0.07	4
	M			0.44	0.06	5	1.32	0.21	5	0.52	0.08	5
	F			0.41	0.04	3	1.38	0.21	3	0.54	0.08	3
	M			0.45	0.04	6	1.15	0.19	6	0.45	0.07	6

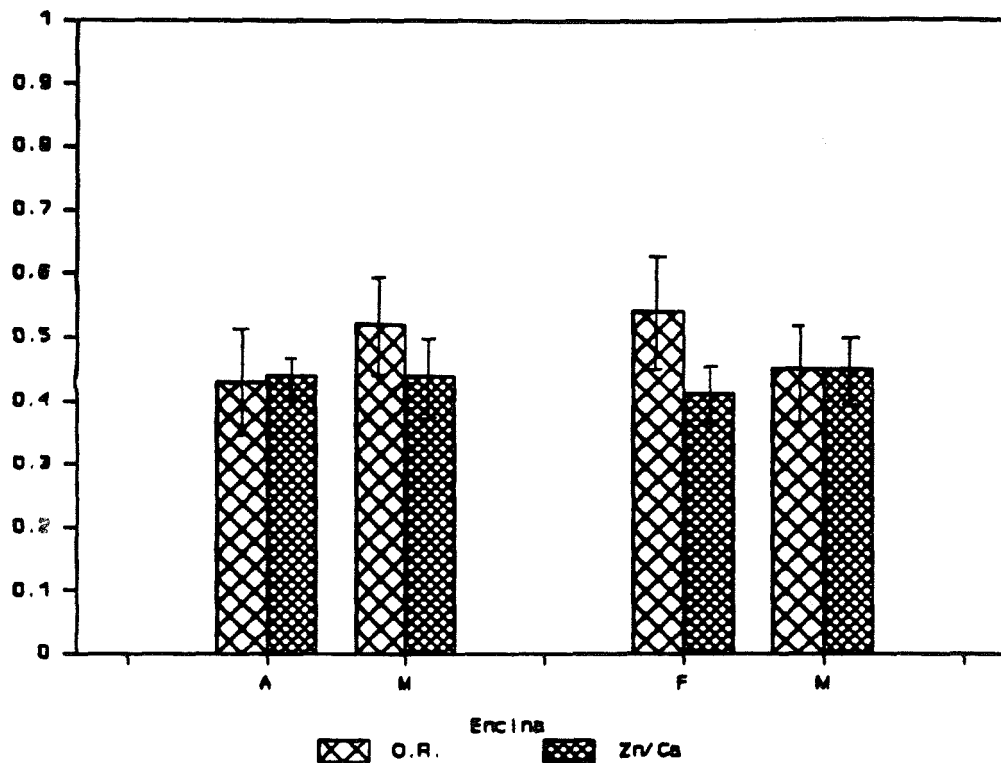


Figura V.27. *Indices O.R. y Zn/Ca en la serie del Cerro de la Encina*

1.2.2. Medieval

Se han analizado tres yacimientos de época medieval de la Península Ibérica: La Olmeda (s. VII al XIII d.C), La Torrecilla (musulmán, s. IX al XI) y Wamba (s. XV al XVII).

1.2.2.1. La Olmeda

La Olmeda, aunque no es la serie principal en este estudio, ha sido particularmente bien estudiada. Sus características y buen estado de conservación la convierten en serie de referencia. De ella se ha seleccionado una muestra lo más representativa posible formada por 77 individuos, para el análisis de oligoelementos. En la selección se ha tenido en cuenta que estuvieran representados ambos sexos (Femenino, n=25; Masculino, n=21), las dos orientaciones principales de los enterramientos (N-S n=11, O-E n=17) y los diferentes grupos de edad (Infantil, n=18; Juvenil, n=11; Subadulto, n=3; Adulto, n=26; Maduro, n=16; Senil, n=3).

También se han analizado muestras de 6 herbívoros y 3 muestras de tierra, procedentes del mismo yacimiento.

El contenido medio de Sr, Zn y Ca en el terreno es netamente inferior al de los individuos analizados, lo que descarta la posibilidad de contaminación de las muestras por procesos tafonómicos.

En la tabla V.28. figuran las concentraciones de Sr, Zn y Ca en hueso y los valores obtenidos para los índices de Sr/Ca(c) y Zn/Ca, para el conjunto de la población así como por sexo y edad.

El elevado índice O.R. obtenido indica que la población medieval de La Olmeda tendría una dieta basada eminentemente en recursos de origen vegetal. A su vez, el índice Zn/Ca (0.49 ± 0.16) sugiere un aporte proteico animal mediano. Por grupos de edad la fluctuación del índice O.R. es considerable. Destaca el promedio de los individuos adultos que presenta una desviación estándar grande, debido a la elevada variabilidad en la concentración de Ca. Por sexos, los individuos femeninos presentan un índice O.R. inferior al de los masculinos. Respecto al índice Zn/Ca, no se observan grandes variaciones ni entre grupos de edad ni sexos.

Tabla V.28. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en la serie de La Olmeda

		edad	sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
Olmeda				375.7	78.5	77	168.8	129.6	77	147.6	43.4	77
	I			411.7	13.5	18	175	59.5	18	167.2	54.5	18
	J			400.8	41.1	11	149.8	26.7	11	147	36.3	11
	SA			486.6	113.4	3	165.1	55.2	3	197	74.9	3
	A			340.9	101.6	26	195.1	209.6	26	135.9	26.6	26
	M			362.1	43.1	16	132.9	38.2	16	135.3	35.7	16
	S			330.9	53.3	3	168.8	35	3	150.5	17	3
	?			417.1	48.8	31	165.5	52.4	31	163.8	54.1	31
	F			353.5	92.9	25	149.6	40.4	25	137.2	32.2	25
	M			340.9	67	21	196.6	233.2	21	136.1	26	21
		edad	sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
Olmeda				0.41	0.13	18	0.43	0.15	18	0.73	0.26	18
	I			0.37	0.12	11	0.38	0.1	11	0.66	0.17	11
	SA			0.42	0.19	3	0.34	0.12	3	0.59	0.21	3
	A			0.44	0.17	26	0.63	0.76	26	1.08	1.31	26
	M			0.38	0.13	16	0.37	0.11	16	0.64	0.2	16
	S			0.48	0.13	3	0.51	0.06	3	0.88	0.1	3
	?			0.4	0.14	31	0.4	0.14	31	0.69	0.24	31
	F			0.41	0.13	25	0.44	0.14	25	0.76	0.23	25
	M			0.43	0.19	21	0.63	0.85	21	1.08	1.46	21

Teniendo en cuenta los valores de Sr/Ca(c) obtenidos, las características arqueológicas y la cronología, la población de La Olmeda estaría asociada a una economía de tipo fundamentalmente agrícola con ingesta de proteínas de origen animal media. Ello podría estar relacionado con la alta frecuencia de caries observada en este yacimiento (CAMPILLO *et al.*, 1988).

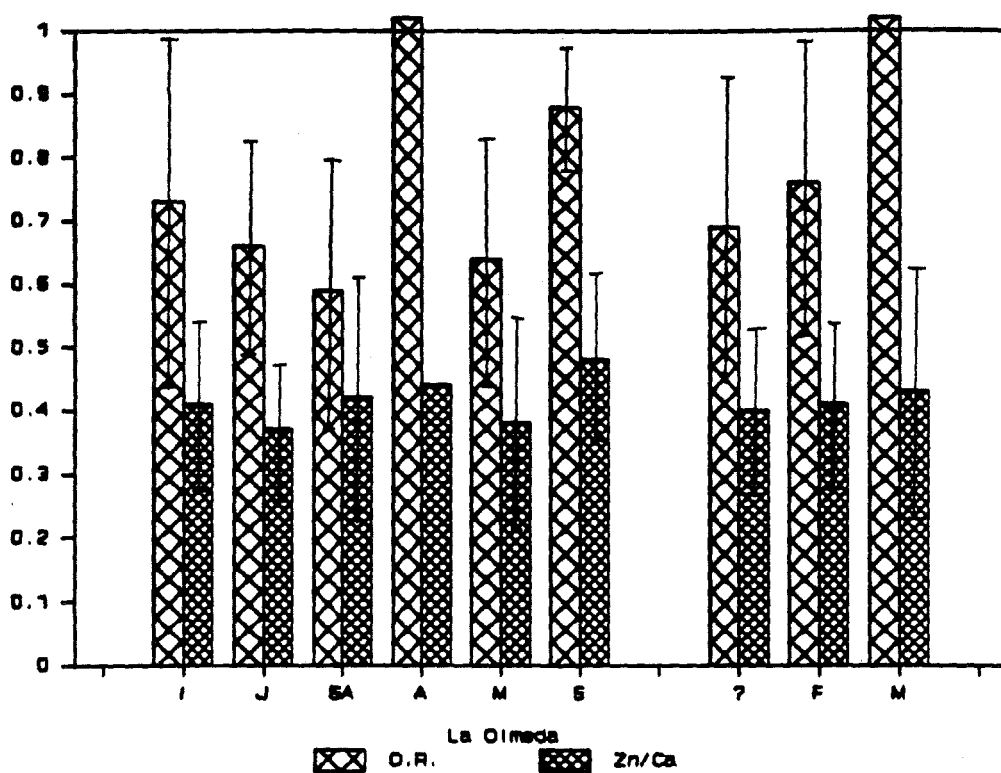


Figura V.28. Indices O.R. y Zn/Ca en la serie de La Olmeda

La diferencia en la profundidad entre los enterramientos N-S y O-E, ya detectada en la muestra original (O-E, $n=127$; N-S, $n=21$) (TURBON y HERNANDEZ, 1983; HERNANDEZ y TURBON, 1988), se mantiene en la muestra aquí estudiada ($t=3.56$, $p=0.001$). Los individuos O-E están situados a una profundidad media de 91.2 cm ($\sigma=23.1$), mientras que los N-S se encuentran en promedio a 124.3 cm ($\sigma=25.4$) (rango de variación: O-E = [59,136], N-S = [86,131]).

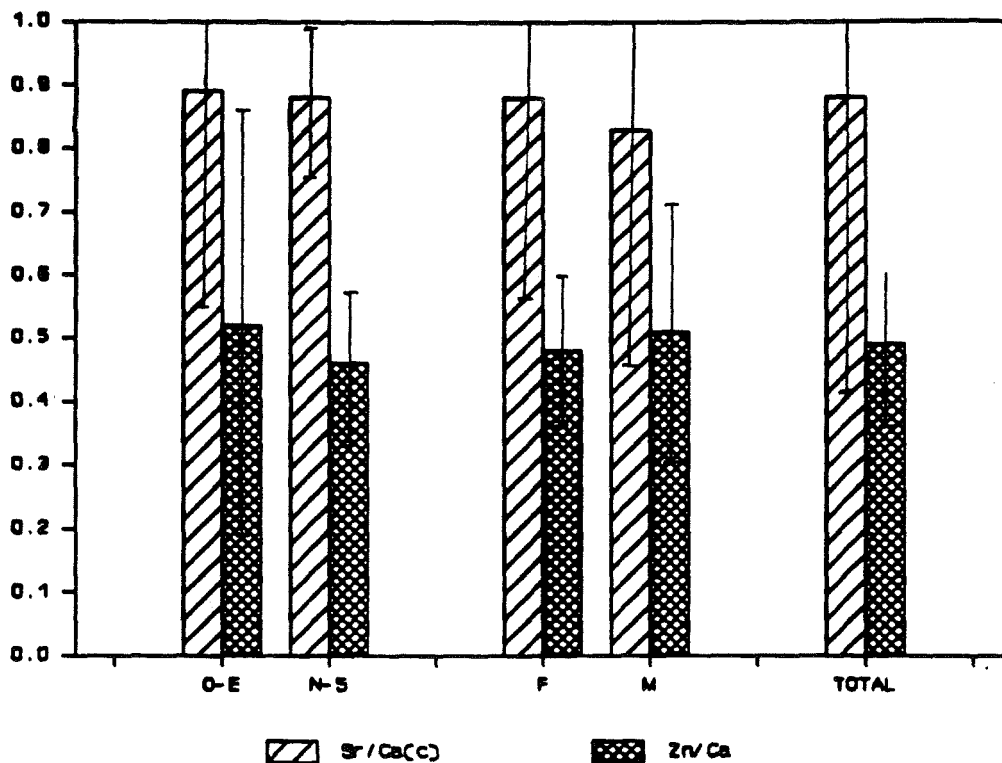


Figura V.29. *Indices O.R. y Zn/Ca en la serie de La Olmeda según el tipo de orientación del enterramiento, sexo y totales.*

Con una parte de los individuos analizados se calcularon los promedios de los índices Sr/Ca(c) y Zn/Ca. La muestra seleccionada está formada por 28 individuos (14 femeninos y 12 masculinos) para los que se dispone de información sobre la orientación del enterramiento (11 enterrados en dirección N-S, supuestamente visigodos, y 17 enterrados en dirección E-O, posiblemente población autóctona musulmana). En la figura V.29. se han representado los valores obtenidos para esta muestra de La Olmeda.

Si se comparan las desviaciones estándar de los índices, los individuos de O-E difieren de los N-S en la proporción Zn/Ca. Este índice es más variable en los enterramientos orientados O-E (Coeficiente de Variación, C.V.=38.2%) que en los orientados N-S (C.V.=14.19%). Lo mismo sucede con la desviación estándar entre sexos, resultando una mayor variabilidad en el sexo masculino (C.V.=41.0%) que en el femenino (C.V.=25.8%).

El hecho de que los enterramientos más profundos presenten una orientación preferente N-S mientras que en los menos profundos sería preferentemente O-E, según se ha comentado, podría estar relacionado con una sucesión cultural en la ocupación del yacimiento. Falta, no obstante, confirmación definitiva, a la espera de dataciones ^{14}C actualmente en curso de realización. En caso afirmativo se plantearía la cuestión de si hubo simplemente un cambio cultural en la misma población a lo largo del tiempo o una posible inmigración de individuos procedentes de otras poblaciones. Sea lo que fuere, la diferencia entre las σ del índice Zn/Ca para estos dos tipos de orientación, revela que los enterramientos más profundos (N-S) corresponden a una población más homogénea en cuanto al aporte de proteínas de origen animal. Ello queda reflejado en el coeficiente de variación (C.V. = 14.2%), muy inferior al de los menos profundos (O-E) (C.V. = 38.2%), los cuales constituyen un grupo más heterogéneo respecto a este componente de la dieta. En este sentido, SCHOENINGER (1979) ha señalado que un coeficiente de variación superior al 20% sería característico de un grupo humano donde no todos los individuos tendrían la misma dieta, lo que en el caso de La Olmeda ha de aplicarse a los individuos O-E. Por otra parte, una situación semejante se ha registrado en el anteriormente citado yacimiento de L'Esquerda, cuyo estudio en el tiempo ha revelado menor variabilidad del σ del índice Sr/Ca(c) en épocas de mayor regresión económica. En el caso de La Olmeda se ignora por el momento si fue esta la causa o bien otros factores, de tipo cultural o de cambio ecológico.

Por otra parte, el índice Zn/Ca también es más variable (C.V. = 41.0%) en los individuos de sexo masculino que en los femeninos (C.V. = 25.8%), para el total de la muestra, lo que indicaría un aporte proteico de origen animal más heterogéneo en los varones. Ello podría ser debido a diferencias sexuales dentro de cada tipo de orientación.

1.2.2.2. Torrecilla

Los resultados obtenidos para la población musulmana de La Torrecilla se presentan en la tabla V.29. y figura V.30.

Tabla V.29. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en la serie de La Torrecilla

	edad	sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
Torrecilla	A		366.6	41.8	30	724.5	165.3	30	111.9	16	30
		F	375.2	57.2	15	720.9	162.2	15	109.6	10.7	15
		M	358	9.1	15	728.2	168.2	15	114.3	19.6	15

	edad	sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
Torrecilla	A		0.31	0.05	30	2	0.51	30			
		F	0.3	0.05	15	1.97	0.54	15			
		M	0.32	0.06	15	2.03	0.47	15			

Los valores obtenidos del índice Zn/Ca en la serie de La Torrecilla son bajos ($Zn/Ca = 0.31$) y no se observan diferencias entre sexos. Ello sugiere un aporte de proteínas de origen animal bajo. En cambio, las concentraciones absolutas de Sr son bastante altas, al igual que el índice Sr/Ca. Al no disponer de herbívoros no ha sido posible corregir este índice.

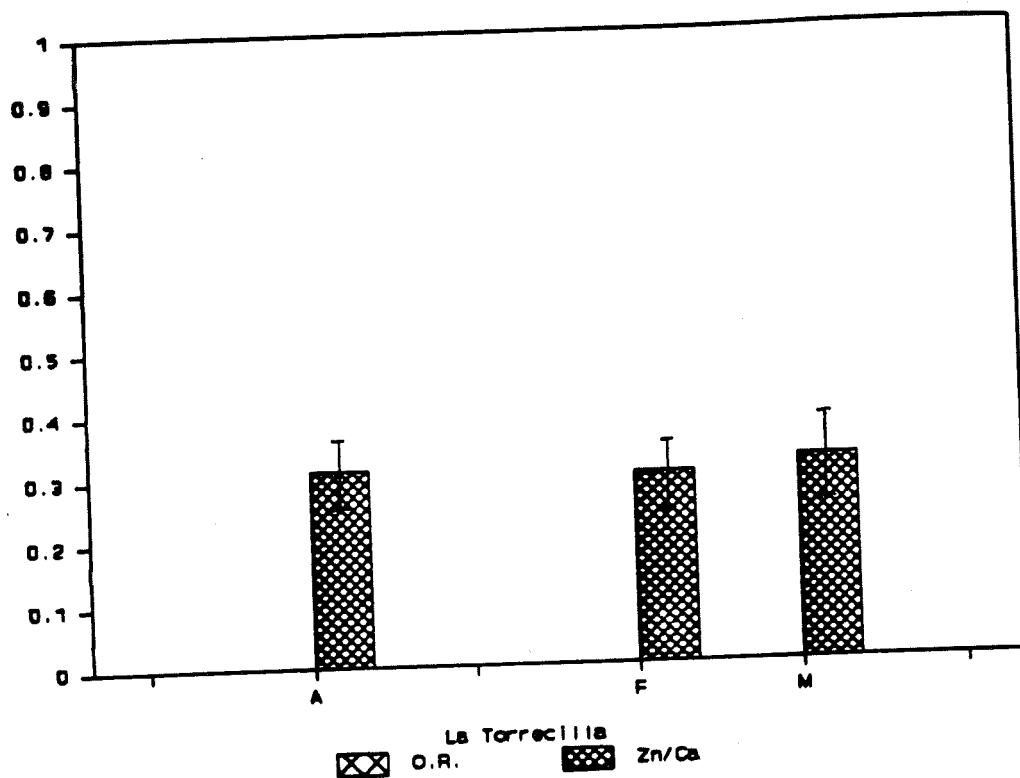


Figura V.30. Indices O.R. y Zn/Ca en la serie de La Torrecilla

El bajo índice Zn/Ca obtenido apoyaría inicialmente la hipótesis (apartado II.2.1.3.2.) apuntada sobre la dieta de la población de La Torrecilla (SOUICH, 1979), en espera de disponer del análisis de los herbívoros que tenemos de este yacimiento, para corregir el índice Sr/Ca.

2.2.3. Wamba

No se dispone de muestras de herbívoros para la serie de Wamba, por lo que no se ha podido calcular el índice corregido de Sr/Ca. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla V.30. y figura V.31.

Tabla V.30. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en la serie de Wamba

	edad	sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
Wamba		A	368.1	9.2	30	213	50.4	30	133.1	20.2	165
		F	362.4	6.8	15	223.1	46	15	118.9	16.6	15
		M	373.7	7.8	15	202.9	52.5	15	147.4	11.4	15

	edad	sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
Wamba		A	0.36	0.05	30	0.58	0.14	30			
		F	0.33	0.05	15	0.62	0.13	15			
		M	0.39	0.04	15	0.54	0.13	15			

El índice Zn/Ca presenta valores intermedios, sugiriendo un aporte medio de proteínas de origen animal, y es mayor en individuos masculinos (aporte medio) que en femeninos (aporte bajo). No se ha podido calcular el índice O.R. por no disponerse de herbívoros del mismo yacimiento.

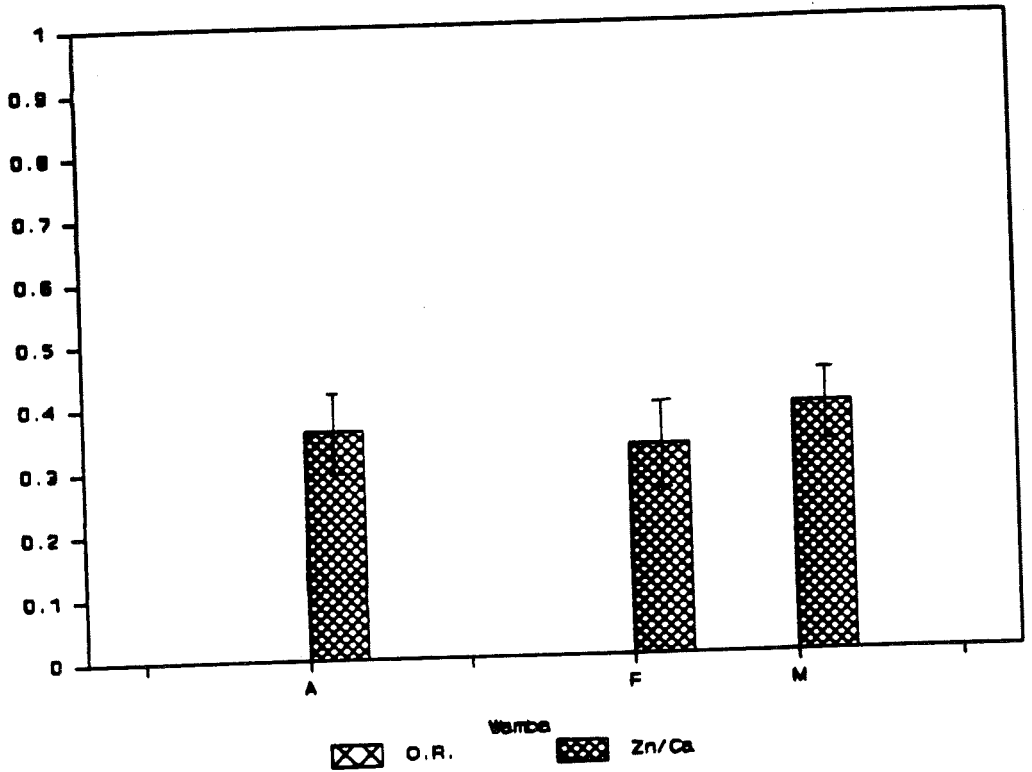


Figura V.31. Indices O.R. y Zn/Ca en la serie de Wamba

1.3. Series del Norte de Africa

1.3.1. Basílica paleocristiana de Ceuta

Los resultados obtenidos del análisis de oligoelementos (tabla V.28. y figura V.28.) indican que se trataba de una población con un nivel medio-alto de ingesta de proteínas de origen animal, según el grupo de edad considerado. En los individuos adultos la ingesta de proteínas de origen animal sería de tipo medio ($Zn/Ca = 0.51$). Los individuos masculinos tendrían un índice Zn/Ca inferior a los femeninos.

Los valores del índice O.R. son altos para todos los grupos de edad y sexo. El hecho de que el índice O.R. sea alto podría estar en relación con una dieta rica en moluscos y otros animales marinos.

Al estudiar la distribución de los enterramientos dentro del recinto de la basílica de los individuos adultos analizados (figura V.29.) se observa claramente como los valores más altos del índice Zn/Ca se concentran en la parte más cercana del ábside y en el centro de la basílica. Los valores medios se encuentran en la zona más alejada del ábside y los valores más bajos corresponden a los individuos inhumados en el exterior. Si el aporte de proteína animal en la dieta se toma como un indicador de diferenciación social, el emplazamiento del enterramiento dentro del recinto basilical, que depende de la categoría social del individuo en el seno de la comunidad, deberá también manifestarse en los índices de Zn/Ca . Así, el individuo femenino de alrededor de 18 años que está enterrado en el privilegiado emplazamiento del *martyria* presenta el índice Zn/Ca más alto de toda la muestra. Si se analiza la relación entre este índice Zn/Ca y la distancia de cada individuo al punto del *martyria* se obtiene un coeficiente de correlación de $r=-0.7395$ estadísticamente significativo ($p \leq 0.001$).

Agrupando los individuos por sexo y tipo de enterramiento no se observan diferencias significativas, si bien la muestra es muy baja para poder afirmar que no existan en realidad.

Tabla V.31. Concentraciones de Ca, Sr y Zn e índices en las series de Ceuta

		edad	sexo	Ca	std	n	Sr	std	n	Zn	std	n
Ceuta				444.3	121.3	33	234	75.7	33	266	160.1	33
	I			399	106.9	9	249.5	61.1	9	333.4	169.6	9
	J			443.6	107.5	5	248.7	82.3	5	225	117	5
	A			457.8	123.3	18	218.8	78.5	18	231.7	149.2	18
	M			614.7	0	1	293	0	1	483.2	0	1
	?			434	116.4	25	233.2	81.3	25	267.3	146.7	25
	F			545	105.6	4	275.9	25.6	4	357	240.7	4
	M			408.2	115.5	4	197	47.4	4	167.1	28.6	4
Ceuta (Rom)	A	M		353.7	2.6	2	178.6	22.7	2	127.1	12.9	2
Hacho	A			304.7	51	3	86.5	1.2	3	103.1	15.5	3
	F			340.6	6.9	2	87.4	0	2	111.6	11.9	2
	M			233.1	0	1	84.9	0	1	86.1	0	1
Jáudenes	A	M		595.2	0	1	308.9	0	1	231	0	1
Mirador	A	M		628.6	0	1	80.6	0	1	171.6	0	1
		edad	sexo	Zn/Ca	std	n	Sr/Ca	std	n	O.R.	std	n
Ceuta	I			0.87	0.51	9	0.64	0.11	9	1.22	0.21	9
	J			0.52	0.24	5	0.56	0.15	5	1.08	0.29	5
	A			0.51	0.28	18	0.49	0.15	18	0.94	0.28	18
	M			0.79	0	1	0.48	0	1	0.91	0	1
	?			0.64	0.4	25	0.55	0.16	25	1.05	0.32	25
	F			0.64	0.38	4	0.53	0.11	4	1.01	0.2	4
	M			0.43	0.12	4	0.49	0.09	4	0.95	0.17	4
Ceuta (rom)	A	M		0.36	0.04	2	0.5	0.06	2	0.97	0.12	2
Hacho	A			0.22	0.01	3	0.31	0.09	3	0.6	0.18	3
	F			0.23	0	2	0.34	0.11	2	0.65	0.21	2
	M			0.22	0	1	0.27	0	1	0.51	0	1
Jáudenes	A	M		0.39	0	1	0.52	0	1	0.99	0	1
Mirador	A	M		0.27	0	1	0.13	0	1	0.25	0	1

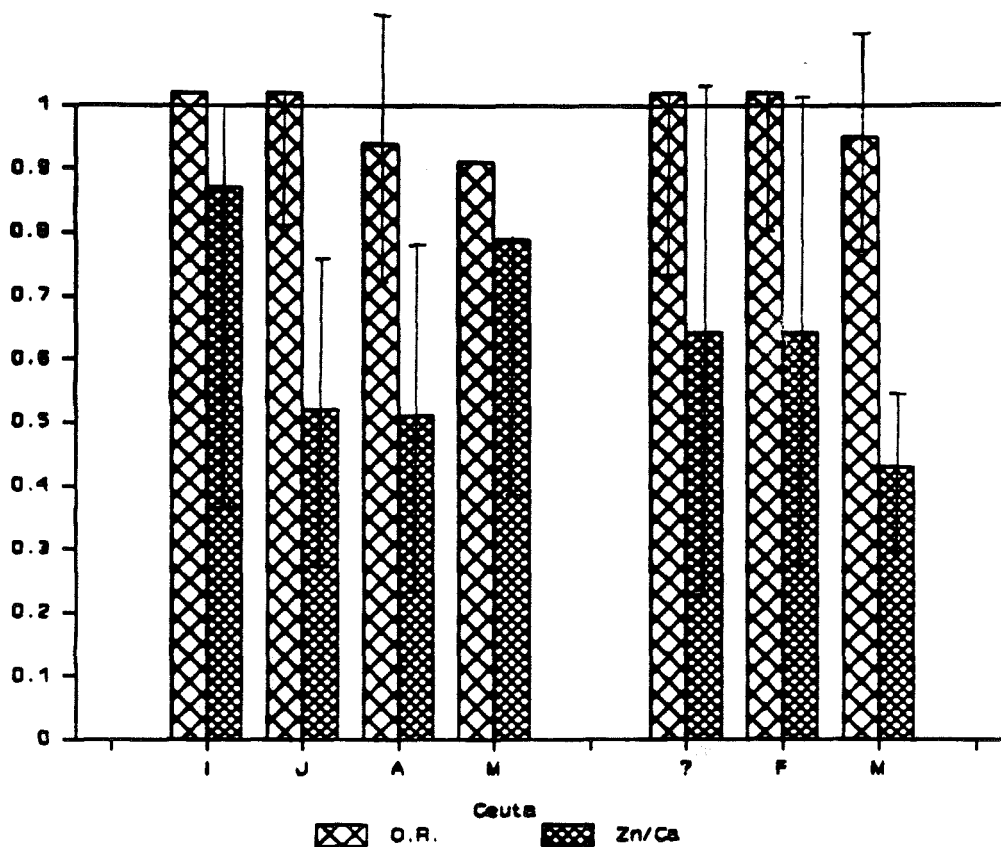


Figura V.32. Índices O.R. y Zn/Ca en la serie de la Basílica de Ceuta

Otros marcadores nutricionales apuntan hacia un bajo aporte vegetal, ya que la frecuencia de caries y dientes caídos *ante mortem* es baja y el desgaste dentario muy moderado. Los marcadores de estrés, como la *cribra orbitalia* y la hipoplasia dentaria se encuentran en frecuencias relativamente bajas.

Los resultados del análisis de oligoelementos corroborarían la información arqueológica disponible si aceptamos que los elevados niveles de Sr serían indicadores de dieta marina. Asimismo, los niveles de Zn/Ca encontrados indican que el aporte de proteínas de origen animal es elevado.

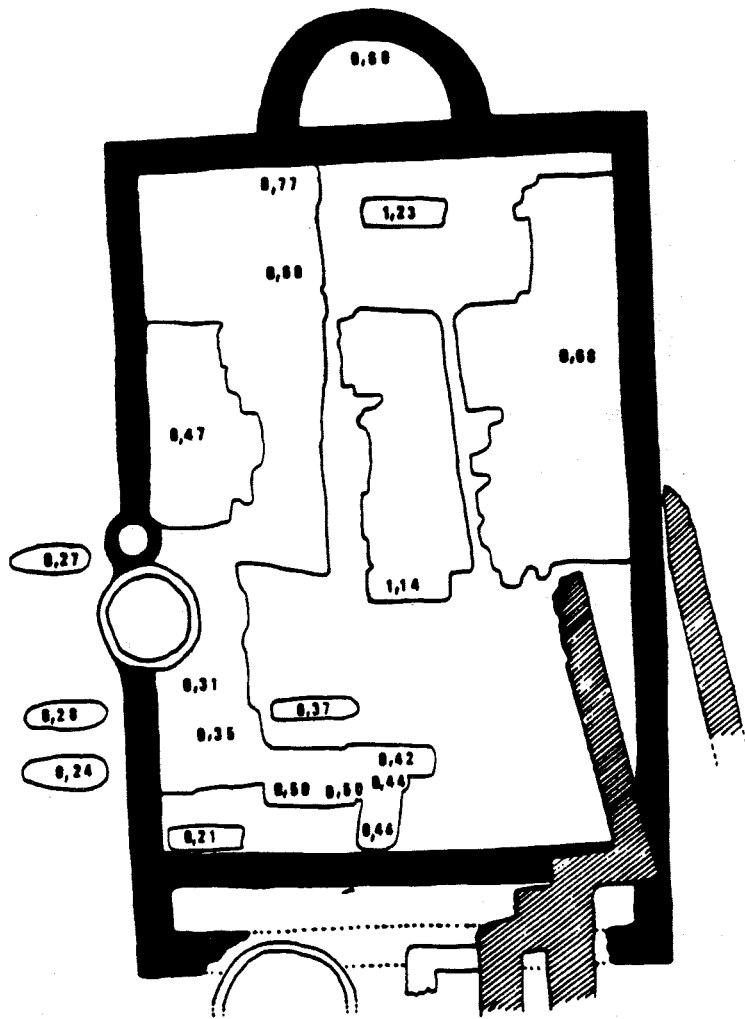


Figura V.33. Distribución del índice Zn/Ca de los individuos analizados, respecto a su localización en el interior de la Basílica de Ceuta

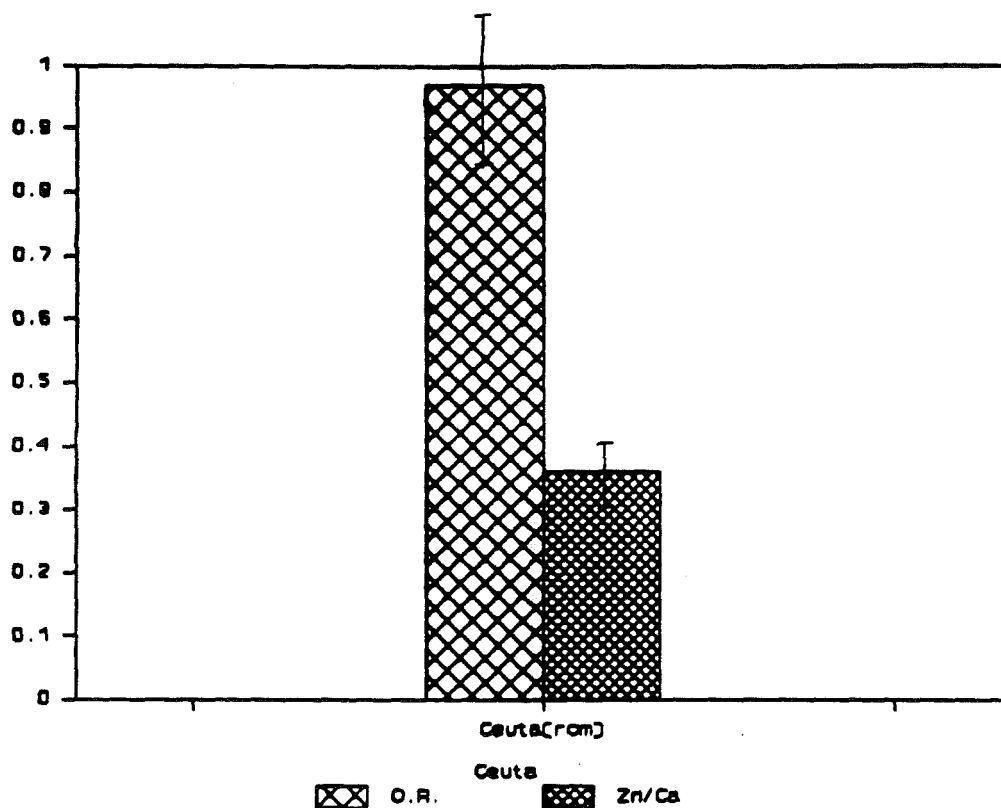


Figura V.34. Indices O.R. y Zn/Ca en la serie de los romanos de Ceuta

1.3.2. Romanos de Ceuta

Se trata de dos inhumaciones procedentes de una zona próxima a la Basílica de Ceuta en las que no se encontraron signos cristianos. Su datación sería en torno al s. III. d.C. Los valores de los índices se encuentran en la tabla V.28. y figura V.30. El índice O.R. es elevado, al igual que en la basílica, pero el de Zn/Ca es inferior al de aquélla.

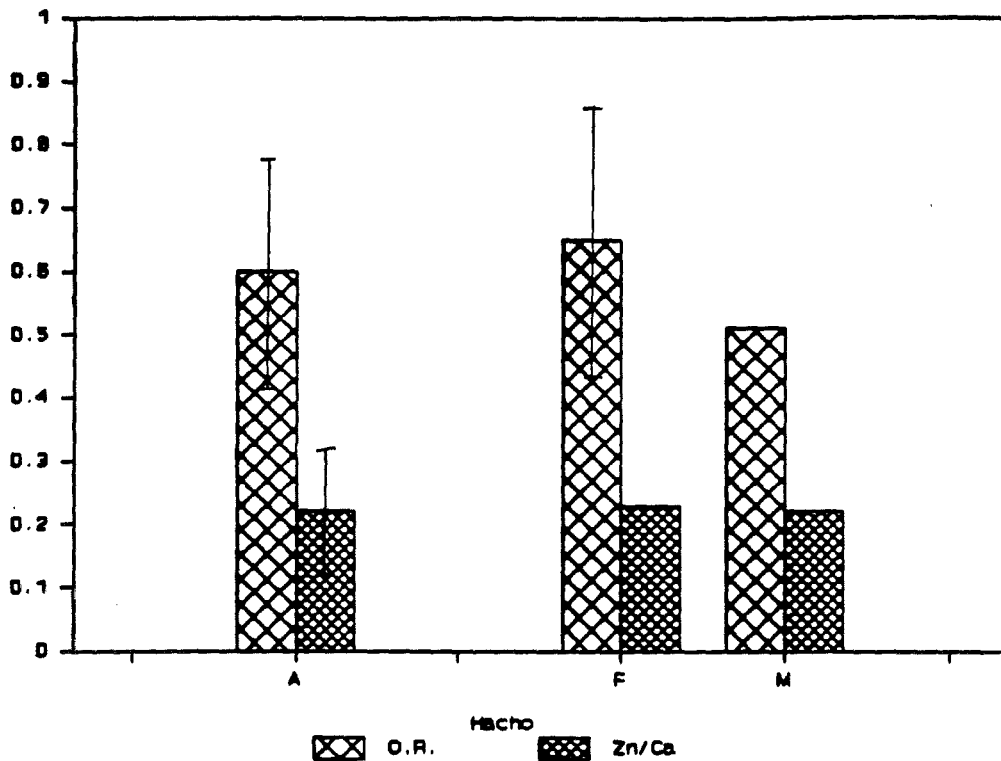


Figura V.35. Índices O.R. y Zn/Ca en la serie de Hacho (Ceuta)

1.3.3. Hacho

En el yacimiento de época musulmana de Hacho (Ceuta) los índices O.R. son también altos, aunque menos que los de épocas anteriores, y el Zn/Ca es bajo, indicando un consumo de proteínas animales bajo (tabla V.28. y figura V.31.).

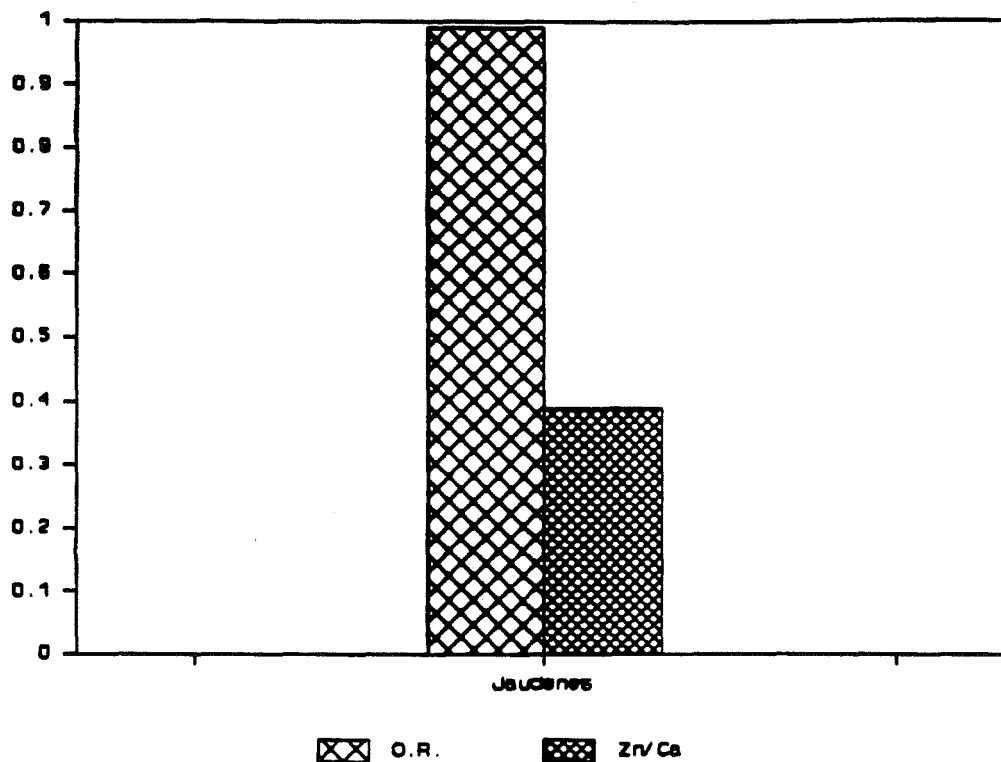


Figura V.36. Índices O.R. y Zn/Ca en la serie de Jáudenes (Ceuta)

1.3.4. Jáudenes

La datación del yacimiento de Jáudenes no es muy precisa dado que está muy revuelto. En cualquier caso, es anterior al s. XVIII (medieval), pero también podría tratarse de un enterramiento romano. De hecho, los índices observados (tabla V.28. y figura V.32.) son similares a los obtenidos para los romanos de Ceuta.

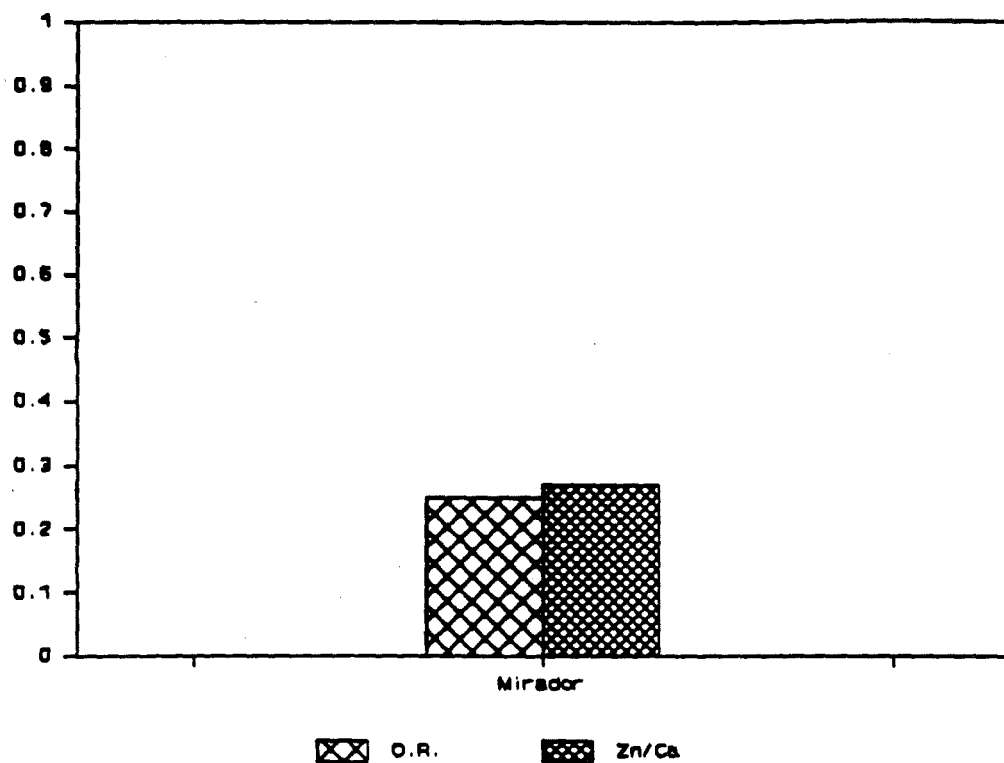


Figura V.37. Indices O.R. y Zn/Ca en la serie de Mirador (Ceuta)

1.3.5. Mirador

El yacimiento de Mirador (Ceuta) está constituido por una sola inhumación de nivel tardo-romano, localizada cerca de la Basílica. El índice Zn/Ca es similar en este individuo a los contemporáneos de la Basílica. Sin embargo, el O.R. es muy inferior. La interpretación es difícil por tratarse de un individuo aislado.