

ESTUDIO NUTRICIONAL

**ISABEL ARENAL
ALEJANDRO PÉREZ-PÉREZ
LUIS VALDÉS**



En el yacimiento se exhumaron una serie de restos óseos humanos en varias de las unidades arqueológicas definidas y que se nombraron como recinto, calle y callejón. Los restos óseos hallados son diversos en número y naturaleza, predominando los huesos de las extremidades, destacando dos mandíbulas no completas. Si tenemos en cuenta que los hallazgos de cada unidad arqueológica son independientes entre sí, podemos considerar que en el Puig de la Nau se ha recogido un número mínimo de diez individuos: ocho adultos y dos niños.

La población infantil está representada por dos niños que si acaso llegaron a nacer, no alcanzaron el año de edad. No se han identificado individuos infantiles de mayor edad ni adolescentes. Los huesos rescatados sólo permiten la estimación de adultos. Los distintos individuos están representados por un número muy desigual de huesos no habiéndose identificado un sólo esqueleto completo. Algún individuo ha sido identificado solo por un hueso. Todo lo anterior condiciona la amplitud y profundidad con que podemos abordar el estudio nutricional que a continuación se presenta.

El objetivo de aplicar las técnicas nutricionales al material del Puig de la Nau es contrastar hipótesis sobre la alimentación de esta población ibérica. Para ello hemos utilizado dos técnicas:

- 1.- análisis del patrón de estriación dentaria (Pérez-Pérez, Lalueza, Turbón, 1994).
- 2.- análisis de la concentración de oligoelementos en el hueso (Fornaciari, Mallegni, 1987; Pérez-Pérez, Lalueza, 1992).

Antes de adentrarnos en estas técnicas, resumimos en la siguiente tabla las distintas unidades arqueológicas con la estimación del número de individuos identificado y a que tipo de análisis nutricional han sido sometidos:

Nº Individuos	R.1	R.3	R.4	R.5	R.9	calle B	calle A	calle C	callejón
Niños (0-1)	-	1	-	1	-	-	-	-	-
Adultos (>20)	1	-	1	-	1	1	1	2	1
Análisis: Estriación	-	-	x	-	-	-	-	x	-
Oligoelementos	x	-	x	-	x	x	x	x	x

Tabla 1

ANALISIS DEL PATRON DE ESTRIAS DENTARIAS

El yacimiento presenta un escaso número de individuos que pueden ser sometidos a este tipo de análisis. Unicamente de tres de ellos tenemos alguna pieza dentaria disponible, son los individuos del recinto 4 y la calle C, y el callejón. Se trata de tres individuos adultos en los que hemos realizado una aproximación a su edad siguiendo el patrón de desgaste dentario establecido por Brothwell en 1987. El individuo del recinto 4, que presenta cierta tendencia masculina, tiene una posible edad de 20-35 años. El individuo del recinto 17 y el del callejón poseerían más de 35 años. Esta estimación de la edad se corrobora también por la existencia de alguna actividad degenerativa en otros restos óseos atribuidos a estos dos individuos.

Para el análisis del patrón de estriación se han obtenido réplicas de la superficie bucal de diversas piezas dentarias mediante un material plástico denominado triafol (Lalueza, Pérez-Pérez, 1993; Lalueza, Pérez-Pérez, Turbón, 1993; Pérez-Pérez, Lalueza, Turbón, 1994).

Se han podido obtener un total de cuatro réplicas pertenecientes a dos individuos (recinto 4 y calle C respectivamente). El individuo del callejón presentaba en sus piezas dentarias un elevado desgaste por lo que no se pudo obtener réplica alguna fiable. De cada pieza con réplica se realizaron diversas fotografías de la superficie del esmalte dentario con un microscopio de barrido a 100 aumentos.

Las fotografías obtenidas del esmalte dentario nos muestran que el estado general del mismo es bastante precario, con amplias zonas de erosión donde no es posible observar ni contabilizar las estrías dentarias. Tan solo ha sido posible cuantificar adecuadamente el patrón de estriación en dos de las cinco fotografías tomadas (Fotos 20A, B). Desafortunadamente ambas corresponden al mismo individuo de la calle C y, además, la segunda pertenece a un incisivo central, siendo los incisivos piezas de difícil interpretación nutricional.

En cualquier caso, es posible realizar un análisis numérico que por extensión podemos comparar con el de otras poblaciones analizadas. El número de estrías contabilizadas para cada orientación, siguiendo la metodología descrita en las referencias ya citadas, es la siguiente:

	Número de estrías	Índices	
Incisivo central (Foto 20B)			
Totales	49	nH/nT	0,18
Verticales	20	nV/nT	0,41
Horizontales	9	nH/nV	0,45
Canino (Foto 20A)			
Totales	76	nH/nT	0,20
Verticales	34	nV/nT	0,45
Horizontales	15	nH/nV	0,44

Tabla 2.- Cuantificación del número de estrías de las piezas dentarias del individuo de la calle C y cálculo de los índices correspondientes (nT: número total de estrías, nV: número de estrías verticales, nH: número de estrías horizontales).

El número total de estrías (49 y 76) es distinto en las dos réplicas estudiadas. Se trata de valores que debemos considerar como relativamente altos, especialmente si consideramos que algunas poblaciones con dietas principalmente carnívoras tienen un número considerablemente inferior (Pérez-Pérez, Lalueza, Turbón, 1994). Por ello debemos considerar que el patrón económico de la población representada por el individuo analizado debía condicionar una dieta considerablemente abrasiva.

Aunque el número de estrías difiere en ambas piezas consideradas, los índices calculados son muy homogéneos. Las estrías horizontales representan en torno al 18-20% del total de estrías, mientras que las verticales representan en torno al 41-45% del total. La presencia de un 20% de estrías horizontales es más característico de poblaciones cuya dieta está más en recursos de origen vegetal que en recursos de origen animal. Siempre las estrías verticales son las más frecuentes, pudiendo llegar al 60-80% en algunas poblaciones. La proporción entre estrías horizontales y verticales (nH/nV) es probablemente el índice más discriminante. Los valores observados en este individuo del Puig de la Nau son del 44-45%, es decir, las estrías horizontales representan cerca del 50% frente a las estrías verticales. En poblaciones carnívoras como los esquimales y aborígenes de Tierra del Fuego estos valores no sobrepasan el 35%, mientras que en poblaciones cazadoras-recolectoras este índice es generalmente superior al 60%, pudiendo llegar al 130%. Las muestras del Puig de la Nau presentan valores próximos a lo que sería un cazador-recolector con gran dependencia de los recursos vegetales, aunque se han obtenido valores algo inferiores que indican una abrasividad menor de la dieta.

A pesar de lo escaso de la muestra analizada, podemos decir que si los resultados obtenidos se pudieran extrapolar al conjunto de la población ibérica del Puig de la Nau, el patrón de estriación dentaria apoyaría una hipótesis de dieta básicamente basada en recursos agrícolas. El tipo de economía agrícola no se infiere directamente del patrón de estriación, pero el número de estrías y los índices obtenidos no permiten apoyar una hipótesis de consumo cárnico preferente.

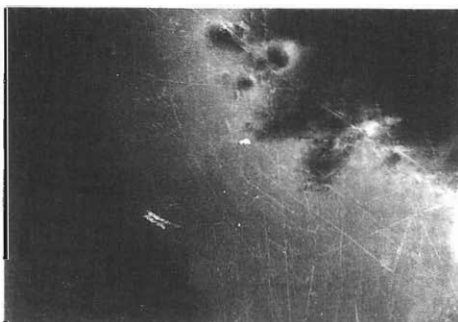


Foto 20, A y B. Estriaciones dentarias. (Foto Gastiburu)

ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE OLIGOELEMENTOS EN HUESO

Para el estudio de la concentración de oligoelementos, se han utilizado fragmentos de material esquelético, correspondientes a hueso compacto siguiendo la metodología habitual (Silen, Kavanagh, 1982; Pérez-Pérez, Lalueza, 1992).

La técnica ha podido aplicarse a todos los individuos adultos de la población del Puig de la Nau, a pesar de la disparidad de restos existentes de cada individuo. Con una única excepción (parietal) las muestras de hueso compacto proceden de huesos largos, tres de tibia y cuatro de húmero. Además se han incluido dos muestras de hueso compacto de herbívoros del mismo yacimiento como contraste del contenido en el hueso humano.

La estimación de la dieta se realiza mediante la determinación del contenido de diversos elementos minerales que forman parte de la constitución del hueso y que se incorporan a él a través de la dieta, son el calcio (Ca), estroncio (Sr), bario (Ba), zinc (Zn) y cobre (Cu). El calcio es uno de los componentes mayoritarios del hueso y se utiliza para referir a él la concentración del resto de elementos cuya presencia es en cantidades muy pequeñas. De este modo se han determinado las concentraciones relativas de estroncio (Sr) y bario (Ba), indicadores de dieta de origen vegetal, y las de zinc (Zn) y cobre (Cu), indicadores de dieta principalmente carnívora.

Las concentraciones absolutas en las diez muestras analizadas (ocho humanas y dos de herbívoros) en partes por millón (ppm), así como el peso de la ceniza del material analizado, son las siguientes:

Muestras	Ca	Ba	Zn	Sr	Cu	peso
Humanas						
1	248,15	0,0421	0,0978	0,1121	0,052690	0,2593
2	244,70	0,0645	0,0768	0,0871	0,040930	0,2571
3	241,60	0,0963	0,0690	0,2539	0,011750	0,2586
4	124,30	0,0194	0,0439	0,0629	0,000606	0,258
5	245,10	0,0668	0,0861	0,1458	0,047180	0,0412
6	40,34	0,0144	0,0154	0,0308	0,000000	0,0412
7	245,55	0,0641	0,0732	0,0710	0,011430	0,256
8	236,85	0,1446	0,0818	0,1568	0,175200	0,2583
Herbívoros						
9	266,95	0,1588	0,1117	0,2106	0,087640	0,2598
10	269,45	0,0870	0,0886	0,1494	0,014240	0,2569

Tabla 3.

Para poder estimar la absorción de cada elemento, debemos referir las concentraciones absolutas respecto a la concentración absoluta de Ca en cada muestra por gramos de peso de la ceniza analizada. La concentración de calcio se expresa en miligramos por gramo de ceniza y la de oligoelementos en microgramos de ceniza. Se calcula así un índice de microgramos de elemento por miligramo de calcio, quedando los resultados expresados en la siguiente tabla:

Muestras	Ca (mg/g)	Cu	Ba (mg/g)	Zn	Sr	Ba/Ca	Zn/Ca	Sr/Ca	Cu/Ca
humanas									
1	478,5	10,16	81,18	188,49	216,06	0,1697	0,3939	0,4515	0,0212
2	475,9	7,96	125,44	149,26	169,29	0,2636	0,3136	0,3557	0,0167
3	467,1	2,27	186,10	133,41	490,91	0,3984	0,2856	1,0509	0,0049
4	466,6	0,23	72,82	164,79	236,11	0,1561	0,353	0,5060	0,0005
5	475,0	9,14	129,46	166,86	282,46	0,2725	0,3513	0,5947	0,0192
6	489,6	0,00	174,76	186,89	373,79	0,3570	0,3818	0,7635	0,0000
7	479,6	2,23	125,20	142,97	138,57	0,2610	0,2981	0,2889	0,0047
8	458,5	33,91	279,91	258,25	303,52	0,6105	0,3452	0,6620	0,0740
Promedio						0,3111	0,3403	0,5841	0,0176
std						0,1462	0,0385	0,2447	0,0243
herbívoros									
9	513,8	16,07	305,52	214,97	405,22	0,5947	0,4184	0,7887	0,0328
10	524,4	2,77	169,33	172,34	290,68	0,3229	0,3286	0,5543	0,0053
Promedio						0,4588	0,3735	0,6715	0,0191
std						0,1359	0,0449	0,1172	0,0138

Tabla 4

A continuación, los promedios para las muestras de herbívoros se utilizan para corregir los valores de los individuos analizados. De esta forma, el valor obtenido es independiente de la concentración de elemento disponible inicialmente en el medio. Dividiendo los índices elemento/calcio de cada muestra por el mismo índice del herbívoro obtenemos los siguientes valores observados (O.R.) de cada elemento para cada individuo.

INDICE OBSERVADO (O.R.)				
Muestras	Sr	Ba	Zn	Cu
humanas				
1	0,67	0,37	1,05	1,11
2	0,53	0,57	0,84	0,88
3	1,57	0,87	0,76	0,26
4	0,75	0,34	0,95	0,03
5	0,89	0,59	0,94	1,01
6	1,14	0,78	1,02	0,00
7	0,43	0,57	0,80	0,24
8	0,99	1,33	0,92	3,88
promedio	0,87	0,68	0,91	0,93
std	0,34	0,30	0,10	1,19
n	8	8	8	8

Finalmente, podemos centrar nuestra atención sobre los promedios de los índices observados (O.R.) para cada elemento y que hemos presentado en la tabla anterior, así como los promedios de los índices elemento calcio de los herbívoros y los de los individuos del Puig de la Nau rescatados ahora de la tabla 4. Estos son

por tanto los datos directamente utilizables para la interpretación nutricional:

Promedios	Sr/Ca	Ba/Ca	Zn/Ca	Cu/Ca
humanos	0,584	0,311	0,340	0,018
herbívoros	0,672	0,459	0,374	0,019
O.R.	0,87	0,68	0,91	0,93

El índice O.R. del estroncio (Sr) es consideradamente alto (0,87), muy próximo a la unidad. El índice O.R. obtenido para el bario (Ba) también es alto (0,68), en concordancia con el estroncio. Ambos datos nos indican una dieta con un elevado contenido en alimentos vegetales. El promedio del índice Zn/Ca humano es bajo (0,34), menor de 0,35, señalando una dieta pobre en productos cárnicos y sus derivados. Sin embargo la asimilación de zinc es similar a la de los herbívoros. Los cereales son ricos en elementos minerales y podrían ser responsables de los valores similares de zinc en herbívoros y humanos. En cuanto al cobre, tanto humanos como herbívoros presentan similares índices Cu/Ca, siendo muy bajos, apenas trazas de cobre. Este elemento apenas se detecta, posiblemente por competencia con el zinc.

El contenido de oligoelementos en huesos nos muestra que la población humana del Puig de la Nau, tendría una dieta con un fuerte componente vegetariano, en el que los recursos de origen animal serían relativamente escasos o limitados.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

La población ibérica del Puig de la Nau estaría formada por un número mínimo de diez individuos, ocho adultos y dos niños.

La colección osteológica es muy dispar, existe una muy diferente representación de cada individuo en cuanto al número y tipo de restos que es posible asignarles y por ello se ven limitadas las posibilidades de interpretación antropológica. Sin embargo y para presentar la población objeto del estudio nutricional podemos hacer algunas consideraciones globales.

Los dos niños (recintos número 3 y 5) si acaso llegaron a nacer no alcanzaron el año de vida. No ha sido posible una identificación positiva de individuos subadultos, a excepción de los citados y por ello se consideran todos como adultos. No es posible hacer una determinación exhaustiva del sexo y de la edad, pero sí podemos apuntar algunas tendencias. La morfología de algunos de los restos hallados sugiere la existencia de hombres y mujeres, así por ejemplo la tendencia masculina del individuo del recinto 4. En cuanto a la edad sólo es posible aproximarla en tres de los adultos que son los que poseen alguna pieza dentaria. Dos de ellos (recinto 17 y callejón) pudieron superar los 35 años y el tercero no habría llegado a esta edad. Finalmente, podemos decir que los huesos largos nos señalan una población de morfología grácil, con poco desarrollo de las regiones de inserción muscular y sin traumatismos u otras patologías evidentes. Únicamente apuntar indicios de enfermedad degenerativa en algunas vértebras (recinto 17 y callejón).

La población adulta ha sido analizada para intentar determinar su patrón nutricional utilizando dos técnicas, el análisis del patrón de estriación dentaria (Pérez-Pérez, Lalueza, Turbón, 1994) y el análisis de la concentración de oligoelementos en el hueso (Fornaciari, Mallegni, 1987; Pérez-Pérez, Lalueza, 1992).

El análisis del patrón de estriación dentario nos apunta hacia una dieta más bien abrasiva que no permite apoyar una hipótesis de consumo cárnico mayoritario. El análisis del contenido de oligoelementos apoya también esta hipótesis ya que los niveles de estroncio y bario son concordantes con los obtenidos en poblaciones de dietas fundamentalmente basadas en recursos vegetales. El cobre es prácticamente inexistente, quizá por competencia con el zinc y este último presenta niveles bajos, acordes con una dieta pobre en recursos de origen animal.

Por tanto, ambos tipos de análisis sugieren como más probable, una hipótesis de dieta vegetariana, probablemente agrícola, con recursos cárnicos escasos o limitados. Todo ello concuerda con el tipo de economía que cabría esperar para la población analizada si tenemos en cuenta su adscripción temporal. El problema básico reside en determinar en qué medida los recursos de origen animal, ya sean debido a la caza o a la ganadería, serían importantes. Los datos aquí obtenidos sugieren que éstos serían escasos y no representarían un recurso importante. Esta hipótesis podría contrastarse con datos de tipo arqueológico (análisis faunístico, etc.). Sin embargo, la naturaleza (salvaje o doméstica, estacional o constante) de este tipo de recursos no es determinable mediante las técnicas aquí consideradas.

