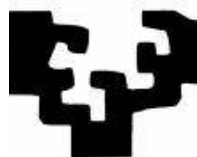




eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

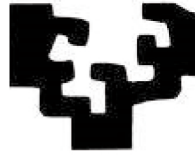
Impacto biológico y cultural del Neolítico en poblaciones  
del Norte de la Península Ibérica.

Estudio Bio-Antropológico de la necrópolis de Longar  
(Viana-Navarra) (Neolítico Final-Calcolítico Antiguo).

Natalia A. Rivera García

Tesis Doctoral  
Universidad del País Vasco (UPV/EHU)  
Facultad de Ciencia y Tecnología  
Leioa  
2011

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DPTO. GENÉTICA ANTROPOLOGÍA FÍSICA Y FISIOLÓGIA ANIMAL

## TESIS DOCTORAL

Impacto biológico y cultural del Neolítico en poblaciones  
del Norte de la Península Ibérica.

Estudio Bio-Antropológico de la necrópolis de Longar  
(Viana-Navarra) (Neolítico Final-Calcolítico Antiguo).

NATALIA ANDREA RIVERA GARCIA

Directora  
Dra. CONCEPCIÓN DE LA RÚA

ISBN: 978-84-9860-659-1

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado gracias a la Universidad del País Vasco UPV/EHU, por la concesión de una beca de postgrado, de la cual me he beneficiado entre los años 2002 y 2006.

Quiero agradecer a Conchi de la Rúa por mostrarme el mundo de la ciencia e investigación en Antropología Esquelética, haber depositado su confianza en mí, por su dedicación y haberme dado la oportunidad de realizar esta tesis doctoral.

A Ainoa Alzualde por su apoyo y compañerismo desde el momento en que llegué al País Vasco. A Montse Hervella por su compañerismo y ayuda en todos los momentos en los que he necesitado. A Nestkuts, Santos, Iker, Monica, Jesús, y a todos los compañeros de laboratorio y de despacho que me han ayudado cuando lo he necesitado.

Al Dr. Richard Scott, por enseñarme el mundo de la antropología dental, por sus sugerencias y aportaciones en esta tesis doctoral.

Al Dr. Javier Armendáriz, uno de los directores de la excavación de la necrópolis, por sus comentarios, así como por facilitarnos figuras y fotos de Longar.

Al Hospital de Basurto (Bilbao), institución que me ha proporcionado los medios para realizar el estudio de radiodiagnóstico. Al Dr. Madariaga, Dr. Carrandi, Dr. Lekumberri y la técnico Edurne Romero, por la inestimable ayuda que me han prestado para realizar tanto las imágenes (radiografías y Resonancia Magnética Nuclear) como para hacer el diagnóstico de los restos en estudio.

Al Dr. Jose Miguel Aranburu, Jefe del servicio de Reumatología del Hospital de Basurto, por su inestimable ayuda, apoyo y comprensión que ha tenido para el desarrollo de esta tesis doctoral. Eskerri asko José Miguel zure konfidantza gatik.

Al Dr. Eduardo Úcar, Reumatólogo del Hospital de Basurto, por haber creído siempre en mí, por su ayuda, comprensión y optimismo que me invita a continuar por el mundo de la investigación.

A la Dra. Olaia F. Berrizbeitia, por estar siempre ahí cuando lo he necesitado, por ser mi amiga y apoyarme en todo momento. A la Dra. Esther Ruiz por sus comentarios que han contribuido al desarrollo de algunos apartados, y a mis compañeros y amigos de trabajo que me han ayudado en todos los momentos en que lo he necesitado.

También quiero agradecer a mis amigos: Sonia y Elena Ugarte, Txarli, Javi y Alberto, por animarme e invitarme a continuar. A Alba Gómez, mi amiga de la infancia y quien siempre ha creído en mí, por su optimismo y compañerismo en los momentos que más lo he necesitado.

Esta tesis doctoral no sería posible sin el apoyo continuo de mi madre, Mery García, a quien quiero agradecer y hacer saber la gratitud y amor que tengo hacia ella. A mi hermano (Vladimir Rivera) y mi padre (John Rivera), de quienes siempre he tenido su apoyo y comprensión. También quiero agradecer a mi nueva familia (Aresti Goiriena), por haberme aceptado desde el primer momento que entré a hacer parte de ella, por su apoyo y cariño.

Quiero agradecer especialmente a una pequeñísima personita a quien adoro desde el primer momento que supe de su existencia, ya que ha presentado un comportamiento excelente en el proceso de finalización de esta tesis doctoral y quien me ha animado a finalizar. También quiero agradecer especialmente a Unai Aresti, ya que finalizar esta tesis no hubiese sido posible sin él, sus ánimos, su comprensión y sobre todo su ayuda y comprensión en todos los momentos que lo he necesitado y algo más... ESKERRIK ASKO KARINO!



*A unai*

*A mi familia*



# ÍNDICE

<b>CAPITULO I. INTRODUCCIÓN GENERAL</b>	<b>1</b>
I.1. Los estudios de antropología prehistórica en el País Vasco	3
I.2. Intervención arqueológica en el hipogeo de Longar	6
I.3. Situación geográfica y cronológica del hipogeo de Longar	7
I.4. Importancia del yacimiento de Longar en el contexto de la Neolitización	8
<i>I.5. Objetivos del estudio</i>	<i>17</i>
<b>CAPITULO II. LOS RESTOS ESQUELÉTICOS HUMANOS DEL HIPOGEO DE LONGAR: DESCRIPCIÓN Y REPRESENTATIVIDAD</b>	<b>21</b>
II.1. Características de los restos esqueléticos recuperados en Longar	23
II.2. Estado de conservación de los restos esqueléticos humanos	29
II.2.1. Materiales y Métodos	29
II.2.2. Resultados	30
II.3. Estimación del Número Mínimo de Individuos (NMI)	40
II.3.1. NMI en los sujetos adultos según las piezas dentarias.	41
II.3.2. NMI en los sujetos adultos según los restos óseos	43
II.3.3. NMI en los sujetos subadultos según las piezas dentarias	50
II.3.4. NMI en los sujetos subadultos según los restos óseos	51
II.4. Análisis de los resultados y discusión	57

<b>CAPITULO III. ANÁLISIS PALEODEMOGRÁFICO DE LA NECRÓPOLIS DE LONGAR (VIANA, NAVARRA)</b>	<b>71</b>
III.1. Introducción	73
III.2. Materiales y métodos	76
III.2.1. Diagnostico del sexo	76
III.2.2. Estimación de la edad	79
III.3. Resultados	85
III.3.1. Estimación del sexo en los restos esqueléticos de Longar	85
III.3.2. Estimación de la edad en los restos esqueléticos de Longar	88
III.3.3. Esperanza de Vida	91
III.4. Discusión	93
<b>CAPITULO IV. PRÁCTICAS FUNERARIAS EN EL HIPOGEO DE LONGAR</b>	<b>101</b>
VI.1. Introducción	103
IV.2. Materiales y Métodos	108
IV.3. Resultados	112
IV.3.1. Estudio de las inhumaciones mediante el análisis de los restos esqueléticos postcraneales de los individuos adultos.	112
IV.3.2. Estudio de las inhumaciones mediante el análisis de los restos esqueléticos postcraneales de los individuos subadultos	114
IV.3.2.1. Comparación de la frecuencia de los restos postcraneales de los individuos adultos y subadultos, según las cuadrículas.	116
IV.3.3. Estudio de la inhumaciones mediante el análisis de los cráneos	117
IV.3.3.1. Análisis de los restos craneales (porción pétreo del Peñasco y M2), según cuadrícula y categoría de edad (adulto-subadulto)	117
IV.3.3.2. Análisis de los cráneos completos o semicompletos, según cuadrícula y categoría de edad (adulto-subadulto)	119
IV.3.4. Estudio de las inhumaciones mediante el análisis de los conjuntos esqueléticos	123
IV.3.5. Análisis de las cremaciones en el hipogeo de Longar.	127
IV.3.6. Análisis del ajuar funerario	129
IV.3.7. Análisis de los procesos tafonómicos	130
IV.4. Discusión	137

<b>CAPITULO V. ANTROPOMETRÍA DEL ESQUELETO POSTCRANEAL EN LA NECRÓPOLIS DE LONGAR (Viana-Navarra)</b>	<b>155</b>
V.1 Introducción.	157
V.2 Materiales y métodos	160
V.3 Resultados	166
V.3.1. Análisis Morfométrico del Esqueleto Postcraneal de Longar	166
V.3.2. Comparación morfométrica de Longar con otras poblaciones prehistóricas europeas	169
V.3.3. Valoración morfológica de la población de Longar: índices del esqueleto postcraneal	172
V.3.4. Análisis de la Estatura	182
V.4. Discusión General	189

<b>CAPITULO VI. RASGOS DENTALES NO MÉTRICOS DE LA NECRÓPOLIS DE LONGAR (VIANA, NAVARRA)</b>	<b>201</b>
VI. 1. Introducción	203
VI.2. Materiales y Métodos	207
VI.2.1. Población de estudio.	207
VI.2.2. Poblaciones de referencia	207
VI.2.3. Consideraciones sobre el sistema de clasificación ASUDAS	208
VI.2.4. Variables dentales estudiadas	209
VI.2.5 Análisis estadístico	216
VI.3. Resultados	218
VI.3.1. Frecuencia de las variables no métricas de los dientes en la población de Longar (Viana, Navarra)	218
VI.3.1.A. Variables no métricas de la corona	218
VI.3.1.B. Variables no métricas de las raíces	227
VI.3.2. Análisis de Componentes Principales (ACP).	234
VI.4. Discusión	239

<b>CAPITULO VII. PALEOPATOLOGÍA DE LA NECRÓPOLIS DE LONGAR</b>	<b>249</b>
VII.1. Introducción	251
VII.2. Resultados	253
VII.2.1. Traumatismos	253
VII.2.1.a. Fracturas	253
VII.2.1.b. Miositis Osificante Traumática	256
VII.2.1.c. Entesopatías	257
VII.2.1.d. Heridas por puntas de flecha	259
VII. 2.2. Artropatías	260
VII. 2.2.a. Artrosis (OA)	260
VII. 2.2.b. Hernias Discales	263
VII.2.3. Osteopatías Metabólicas	266
VII.2.3.a. Cribra Orbitalia	266
VII.2.3.b. Osteoporosis	267
VII.2.3.c. Huesos deformados	268
VII.2.3.d. Líneas de Harris	270
VII.2. 4. Malformaciones congénitas	271
VII.2. 5. Paleoestomatología	272
VII.2. 6. Marcas de Estrés Muscular (MSM)	274
VII.2.6.a. Marcas de Estrés Muscular en el Miembro Superior	275
VII.2.6.b. Marcas de Estrés Muscular en el Miembro Inferior	277
VII.3. Discusión	278
<b>CAPITULO VIII. RESUMEN</b>	<b>291</b>
<b>CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES</b>	<b>307</b>
<b>CAPÍTULO X. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>313</b>

# Capítulo I.

## Introducción General





### I.1. Los estudios de antropología prehistórica en el País Vasco

Aunque en el País Vasco no se han encontrado restos fósiles tan antiguos como los recuperados en Atapuerca (Burgos), que son los de mayor antigüedad recuperados en la Península Ibérica, podemos suponer la existencia de formas humanas antecesoras de los neandertales, los cuales existieron en Europa occidental desde hace cerca de 300.000 años (Rúa de la C et al., 2005/2006). Las primeras evidencias sobre los orígenes del poblamiento en el País Vasco, se remontan a finales del Paleolítico Inferior, hace unos 150.000 años A.C., aunque se basan en elementos materiales del periodo Achelense, ya que no se han encontrado restos fósiles de esa antigüedad, periodo al que pertenece el yacimiento de Irikaitz (Zestoa, Gipuzkoa) (Arrizabalaga et al., 2003).

Los restos antropológicos más antiguos recuperados en el País Vasco pertenecen a la especie *Homo neandertalensis*, hallados en Lezetxiki (Mondragón), Axlor (Dima) y Arrillor (Zigoitia), en niveles correspondientes al *Paleolítico Medio*. En la cueva de Isturitz (baja Navarra) también se encontraron restos con características neandertales, aunque no existen datos seguros sobre su antigüedad, ni sobre su localización actual (Rúa de la C et al., 2005/2006).

El *Paleolítico Superior* es uno de los periodos mas ricos en yacimientos arqueológicos en el País Vasco (Santimamiñe, Bolinkoba, Urtiaga, Ekain, Erralla, Ermitia, Isturitz, Aitzibitarte, Gazteria...) (Manzano & Rúa de la C., 1993; Rúa de la C et al., 2005/2006); sin embargo, la Cueva de Erralla (Gipuzkoa) y el yacimiento de Aitzibitarte (Rúa de la C & Hervella, 2011) son los únicos (Paleolítico Superior) que han proporcionado material antropológico fidedigno en cuanto a su datación. Los restos humanos recuperados en Isturitz, posiblemente de esta época, presentan escasas posibilidades de obtener datos antropológicos concluyentes.

En el *Mesolítico* parece que se produjo un aumento demográfico sustancial en relación al Paleolítico Superior, ya que las condiciones paleoecológicas favorecieron la expansión de las áreas de ocupación y la explotación de una amplia gama de recursos, de forma que en el País Vasco, el ser humano mesolítico fue cazador-pescador-recolector. Los únicos restos humanos de este periodo recuperados hasta el momento, son los del yacimiento de Aizpea (Aribe, Nafarroa) (6.600 B.P.) (Rúa de la C et al., 2001).

El análisis antropológico de la mayoría de los restos esqueléticos post-Neolíticos recuperados en yacimientos del País Vasco, pone de manifiesto una gran variación morfológica. Los primeros datos proceden de estaciones dolméticas de Gipuzkoa y Navarra (Aralar, Aizkorri,

Ataun, Burunda, Urbasa, Elosua-placencia,...), donde Aranzadi observó la existencia de restos craneales con características del "tipo pirenaico occidental", lo que afianzó su hipótesis de la permanencia en el tiempo de los caracteres propios de este tipo craneal, advirtiendo no obstante una cierta heterogeneidad en esta población dolménica, señalando que algunos ejemplares tienen rasgos diferenciables del citado tipo. Esta forma de "diseccionar" la variabilidad antropométrica existente no es la más adecuada actualmente, sin embargo indica que hay diferencias a nivel craneal, que podrían relacionarse con factores ambientales y/o biológicos, ya que las características óseas se deben en parte a la herencia biológica, pero también a factores ambientales (clima, nutrición...) (Rúa de la C et al., 2005/2006).

A partir del Calcolítico son muy numerosos los restos esqueléticos recuperados en cuevas sepulcrales y enterramientos, sin embargo el estado fragmentado y revuelto de este tipo de restos, dificulta su estudio antropológico. El origen de la población vasca es una cuestión difícil de abordar desde el punto de vista paleoantropológico; sin embargo, los datos genéticos de la población actual ponen de manifiesto la existencia de linajes genéticos pre-Neolíticos, y por otro lado las posibles peculiaridades descritas en algunos estudios genéticos de esta población puede atribuirse bien al aislamiento genético relativo y/o a la deriva (Alonso, 2007). La deriva genética pudo actuar en los grupos humanos paleolíticos, de pequeño tamaño y relativamente aislados entre sí, produciendo una divergencia genética entre los mismos. Esta divergencia pudo perdurar en algunos casos, como en el de la población vasca y otras poblaciones marginales de Europa, por un aislamiento reproductor "relativo", y manteniendo características culturales propias, como es la lengua (Rúa de la C et al., 2005/2006), ya que es el único idioma vivo no Indo-Europeo que no tiene semejantes vivos ni extintos.

Por tanto, las principales limitaciones que han presentado los estudios osteométricos son, por un lado la escasez de restos recuperados, sobre todo de los periodos más antiguos, y por otro lado la metodología de análisis empleada en los estudios de "antropología clásica". En este contexto hay que tener presente dos ideas que resultan fundamentales para entender el significado de los estudios antropológicos: por un lado, que el interés radica en el análisis de las poblaciones y no de los individuos aislados, y por otro, que no hay caracteres propios ni específicos de poblaciones, sino que los mismos caracteres pueden ser más o menos frecuentes en unos grupos humanos que en otros (Rúa de la C et al., 2005/2006).

La interdisciplinaridad e integración de nuevas metodologías han permitido una mejor comprensión de la historia evolutiva de los grupos humanos. En el campo de la biología esquelética, la incorporación de métodos moleculares está permitiendo un mejor conocimiento de la evolución biológica de las sociedades del pasado. Actualmente, distintas disciplinas implicadas en los estudios de prehistoria (arqueozoología, arqueobotánica, análisis de trazas...), están permitiendo reconstrucciones históricas más precisas, que han puesto en cuestión algunas de las ideas tradicionales sobre el País Vasco (Ibáñez et al., 2000; Altuna et al., 2001; Zapata et al., 2002).

Una idea muy arraigada en relación al periodo Neolítico, ha sido que su influencia en el País Vasco (innovaciones tecnológicas y modo de vida) se había producido con mucho retraso en relación a otras áreas de la Península. Los datos actuales ofrecen una visión diferente, ya que no parece existir un desfase significativo en el conocimiento de estas innovaciones, ni siquiera en los yacimientos de la vertiente cantábrica, tradicionalmente asociados con la existencia de cierto aislamiento.

Existen evidencias de agricultura en el País Vasco, que proceden de los yacimientos de Kobaederra (Kortezubi, Bizkaia;  $5375 \pm 90$  BP) y Lumentxa (Lekeitio, Bizkaia;  $5180 \pm 75$  BP), donde dataron por  $^{14}\text{C}$  AMS un grano de cebada e identificaron otros restos de cereal. Los restos arqueozoológicos recuperados en Peña Larga (Cripán, Álava) y Arenaza (Galdames, Bizkaia) indican que las prácticas ganaderas existieron en el País Vasco desde al menos c. 6000BP. Los datos de Gobaederra y Arenaza confirman la existencia de actividades productoras, por lo menos ganaderas, desde la primera mitad del VI milenio BP en la costa vasca, pero se desconoce si ésta era una situación generalizada o si todavía existían grupos humanos con modos de subsistencia exclusivamente cazadores-recolectores (Zapata, 1999). Así mismo, un estudio llevado a cabo en el yacimiento de Los Cascajos (Navarra) ( $6.435 \pm 45 - 5.100 \pm 50$ BP), ha puesto en evidencia unos modos de vida plenamente estables, con una ganadería sedentaria basada en el ganado bovino y ovicaprino, una agricultura cerealista de secano, y abandonando casi totalmente la práctica secular de la caza (García & Sesma, 2007).

Por otro lado, el análisis de los restos de fauna de los yacimientos avala la hipótesis de una domesticación "in situ" de algunas especies, como por ejemplo el uro, dado que el agriotipo del bovino doméstico existía en la zona. Lo mismo podría decirse del Jabalí, agriotipo del porcino doméstico. Sin embargo, la domesticación de ovicaprinos tuvo que ser una

innovación importada ya que sus agriotipos no han existido en el País Vasco (Altuna et al., 2001).

## **I.2. Intervención arqueológica en el hipogeo de Longar**

El hipogeo de Longar fue localizado por el Dr. Javier Armendáriz Martija y la Dra. Susana Irigaray en la década de los 80. En él se realizaron varias campañas de excavaciones arqueológicas sistemáticas, donde se puso de manifiesto la existencia de un enterramiento humano, en el que aparecieron numerosos restos esqueléticos humanos y algunos de fauna, junto a evidencias materiales de otro tipo, especialmente puntas de flecha en sílex, restos de lascas, fragmentos de hoja de sílex, un fragmento de pulimentado y un cuenquito de cerámica (según informe de la excavación). Además, se realizaron tres campañas de intervención arqueológica en Longar a lo largo de los veranos de 1991, 1992 y 1993, y se llevaron a cabo tareas de restauración del hipogeo en 1994. Así mismo, la investigación preliminar ha consistido en el análisis palinológico, las dataciones radiocarbónicas realizadas por los laboratorios de Groningen (Holanda) y Upsala (Suecia) (1992-1993), y parte del estudio paleopatológico (cuatro casos de heridas por punta de flecha). Para todo ello, se ha contado con el permiso y soporte económico de la Dirección General de Cultura del Departamento de Educación y Cultura del Gobierno de Navarra.

La estructura del hipogeo de Longar está constituida por una cámara subterránea cubierta por dos grandes losas de arenisca cuyo peso conjunto alcanza las siete toneladas. Desde el punto de vista arqueológico, el hipogeo de Longar es un sepulcro megalítico colectivo parcialmente excavado en la roca del sustrato, constituido por un corredor de megalitos hincados que da acceso a una cámara subcircular a través de una piedra perforada, cuyas paredes están formadas por un muro perimetral de mampostería sobre el que se apoya una cubierta integrada por grandes losas (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007) (Fotografía I.1).



**Fotografía I.1.** Hipogeo de Longar visto desde el norte. Cubierta megalítica partida y desplomada en el interior de la cámara (Armendáriz & Irigaray, 1994).

La actuación arqueológica en el dolmen se desarrolló en tres frentes: excavación de la cámara, localización del corredor y ampliación en el área exterior para detectar restos de lo que se creía inicialmente correspondía a un túmulo. El método de excavación lo adaptaron a la naturaleza frágil de los restos esqueléticos hallados en el interior de la cámara, siguiendo los siguientes pasos: limpieza, identificación de conexiones, criba de la tierra, removida, dibujo a escala 1/10, fotografía, coordinación [M, N, O, P, Q, R (abcisas) y 2, 3, 4, 5, 6 (ordenadas)], levantamiento, registro, numeración en el inventario y embalaje (según informe de la excavación).

### **I.3. Situación geográfica y cronológica del hipogeo de Longar**

El hipogeo de Longar se encuentra localizado en el paraje del mismo nombre, 500m al S del Alto de los Bojes, a unos 8 km en línea recta al N del término municipal de Viana de la provincia de Navarra (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007). Cartográficamente se localiza en el centro – oeste de la hoja nº 171 (23-9), Viana, del Mapa General (Serie L) a escala 1:50.000 de la Cartografía Militar de España, siendo sus coordenadas U.T.M. aproximadas X= 549.800 e y=4.714.700, y una altitud sobre el nivel del mar de 770m (Figura I.2) (Pardo, 1997/1998).

La situación cronológica del hipogeo de Longar se ha estimado mediante dataciones radiocarbónicas de seis muestras de hueso humano, enviadas a los laboratorios de Groningen (Holanda) y Upsala (Suecia). El objetivo era estimar tanto la fecha de fundación del hipogeo

como el período en que estuvo en uso, por lo que las muestras correspondían a diferentes individuos superpuestos. Los resultados obtenidos dieron un rango de  $2495 \pm 70$  aC y  $2630 \pm 90$  aC. Se tiene por tanto, una adscripción coherente a mediados del tercer milenio a.C. Este momento Neolítico reciente – Calcolítico Antiguo para Longar, está en consonancia con los escasos restos de cultura material que se han recogido a lo largo de la excavación (Armendáriz & Irigaray, 1994).

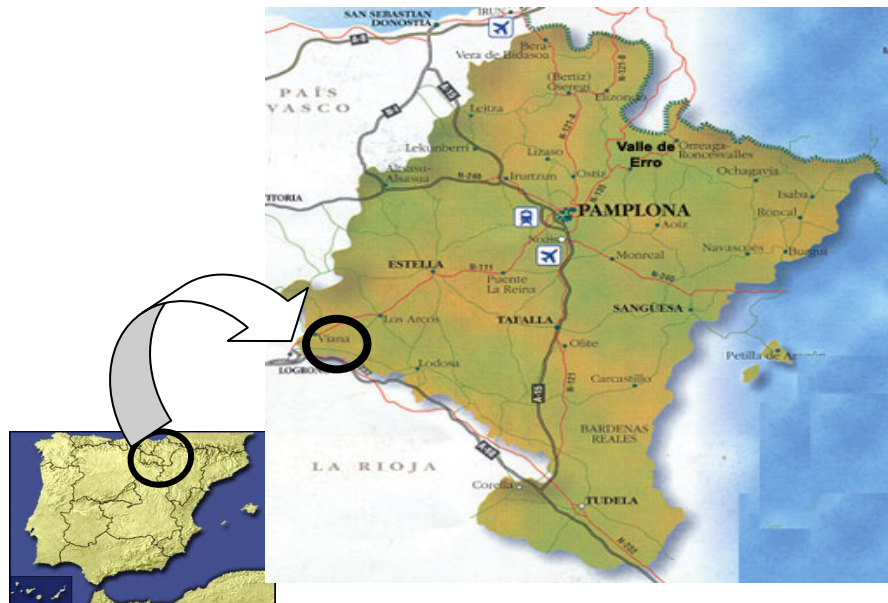


Figura 1.2. Situación geográfica del hipogeo de Longar.

#### I.4. Importancia del yacimiento de Longar en el contexto de la Neolitización

El Neolítico es un período de la prehistoria humana en el que diferentes poblaciones, en distintos contextos culturales y geográficos, transforman su modo de vida basado en la caza y la recolección en un sistema de producción de alimentos, basado en la domesticación de plantas y animales, lo que supuso el inicio de grandes cambios demográficos, económicos y sociales, en gran parte de las poblaciones humanas. Según Hillman (1996), los grupos de cazadores-recolectores, como los de Oriente Próximo, ocupaban permanentemente diferentes localizaciones del Levante ricas en recursos naturales. Estas poblaciones sedentarias practicaban técnicas intensivas de manipulación de los recursos naturales y pudieron ser empujadas a cultivar por el impacto de los cambios medioambientales, especialmente en el intervalo frío y seco que se corresponde con el Dryas III europeo. Este factor ambiental pudo haber sido determinante al

reducir la disponibilidad de los recursos de subsistencia de las poblaciones natufienses, incrementando su dependencia de los cultivos a pequeña escala (Zapata, 1999).

Existe un consenso sobre el origen de las innovaciones asociadas al Neolítico (los territorios actuales de Siria e Israel en el Próximo Oriente), pero aún se debate sobre los mecanismos y el modo en que se produjo esta transición. Inicialmente se propusieron dos modelos extremos, el de difusión démica y el de aculturación. El modelo de difusión démica propone un proceso migratorio basado en una expansión poblacional desde el Próximo Oriente hacia Europa, cuya consecuencia fue la asimilación del pool génico de los grupos indígenas cazadores-recolectores por parte de una comunidad agrícola en expansión (Ammerman & Cavalli-Sforza, 1984). Por otro lado, el modelo de aculturación, propone que esta transición tuvo lugar mediante la adopción de este sistema productivo por parte de los grupos indígenas locales, que no experimentaron ningún aporte genético (Dennell, 1985). Sin embargo, Richards (2003) siguiendo las propuestas de Zvelebil (2000), planteó siete modelos sobre la difusión del Neolítico en Europa:

*Migracionista.* Postula la existencia de un movimiento unidireccional de los agricultores del Próximo Oriente hacia Europa, que produjo un reemplazamiento genético de los cazadores-recolectores indígenas. Según este modelo, las poblaciones actuales de Europa y el Próximo Oriente no presentarían diferencias genéticas, aunque éstas podrían haberse generado por eventos demográficos post-neolíticos.

*Difusión démica.* Propugna la mezcla de agricultores neolíticos con los cazadores-recolectores, lo que conllevaría la formación de gradientes para algunos polimorfismos genéticos. Ammerman y Cavalli-Sforza (1984) se basaron en este principio para elaborar el modelo de ola de avance.

*Élite dominante.* Una élite social de agricultores y/o ganaderos penetraría en una zona e impondría su cultura a nivel local. En este caso, los grupos recién llegados no dejarían muchas evidencias génicas.

*Infiltración de pequeños grupos especializados.* Se trataría de una expansión de forma aleatoria de pequeños grupos de agricultores y/o ganaderos, que introducirían en nuevas áreas,

lo que dejaría aún huellas de algunos linajes de la población original, sin dar origen a clinas de frecuencias génicas.

*Leapfrog.* Grupos de agricultores y/o ganaderos de tamaño reducido colonizarían áreas geográficamente limitadas óptimas para su forma de vida, quedando rodeados por los grupos indígenas. En este modelo, se podrían hallar las huellas genéticas de la población original a la que pertenecen estos pequeños grupos colonizadores.

*Movilidad de fronteras.* El intercambio genético tendría lugar en las zonas fronterizas creadas entre los grupos de agricultores neolíticos y los grupos de cazadores-recolectores indígenas.

*Contacto regional o aculturación.* El contacto cultural entre los cazadores-recolectores indígenas y los agricultores neolíticos, daría lugar únicamente a un intercambio cultural.

Los estudios realizados en los últimos años, han sugerido sin embargo, que el proceso de la neolitización no fue sencillo y que las relaciones biológicas existentes entre las poblaciones prehistóricas y las actuales son más complejas de lo que se pensaba inicialmente.

El análisis de ADN recuperado de restos humanos antiguos, constituye una aproximación directa a la variabilidad genética existente en el pasado, permitiendo contrastar las hipótesis planteadas a partir de los datos actuales. Estos datos han puesto de manifiesto que nuestra historia evolutiva es más compleja que la inferida a partir de los datos genéticos actuales (Maca-Meyer et al., 2005; Fregel et al., 2009a, 2009b; Casas et al., 2006; Alzualde et al., 2005, 2006, 2007).

El análisis de ADNmt de restos óseos pertenecientes a los primeros agricultores neolíticos de Europa central (7.5-7 kya), ha cuestionado la aportación de los grupos neolíticos al pool génico de los europeos actuales (Haak et al., 2005). Estos primeros agricultores neolíticos de Europa central muestran frecuencia elevada de haplotipos mitocondriales pertenecientes al haplogrupo N1a (25%), cuya frecuencia es extremadamente baja en la población europea actual (0,2%), lo que se ha interpretado como prueba de una insignificante contribución genética de los agricultores neolíticos al pool génico de los europeos actuales. El modelo de neolitización propuesto por Haak et al. (2005), basado en el análisis de ADNmt de una muestra de los



primeros agricultores neolíticos de Europa Central, ha recibido algunas críticas, tanto por la carencia de muestras de poblaciones cazadoras-recolectoras como por la generalización del modelo a toda Europa (Balter, 2005; Ammerman et al., 2006).

El análisis del ADNmt de individuos procedentes del yacimiento neolítico de “Cami de Can Grau” (Granollers, Barcelona), de finales del quinto milenio (Sampietro et al., 2007), muestra unos resultados diferentes a los publicados por Haak y colaboradores (2005) en relación a la dispersión de la agricultura. Sampietro et al. (2007) proponen un modelo dual, por un lado se trataría de una difusión démica en la región mediterránea de Europa y por otro lado de aculturación en la zona central de Europa.

Los estudios más recientes de ADNmt incorporan muestras de cazadores-recolectores de dos regiones de Europa (Escandinavia y Europa central) y sugieren que existe una discontinuidad genética entre las poblaciones cazadoras-recolectoras y las neolíticas en ambas zonas, registrando asimismo, una discontinuidad genética respecto a las poblaciones actuales. Estos dos estudios, plantean por tanto la existencia de un reemplazamiento poblacional, tanto en el periodo Neolítico como en épocas post-neolíticas (Malmström et al., 2009; Bramanti et al., 2009). Según Bramanti et al. (2009), la transición cultural neolítica acontecida en la zona central de Europa, habría ido acompañada de un influjo sustancial de gentes de las regiones adyacentes, al menos durante la fase inicial del Neolítico, pero no se habrían mezclado significativamente con las mujeres cazadores-recolectores locales.

En lo que respecta a la población vasca, estudios llevados a cabo por diferentes autores habían sugerido que esta población podría conservar en mayor medida un componente pre-neolítico europeo (Cavalli-Sforza, 1988; Bertranpetit & Cavalli-Sforza, 1991; Calafell & Bertranpetit, 1994; Cavalli-Sforza et al., 1994; Richards, 1996 y 2000). Esto lo explicaban en base a la posible existencia de un flujo génico más restringido con el resto de las poblaciones europeas, en particular durante la fase de expansión de los agricultores neolíticos. Otros autores propusieron hipótesis alternativas, planteando un componente neolítico de la población vasca, basado en una migración desde el Norte del Cáucaso (Calderón et al., 1998).

Los estudios de ADNmt de las poblaciones actuales de Europa y el Oeste de Asia, indican la existencia de un linaje mitocondrial, cuyo origen se considera neolítico (haplogrupo J), y

la frecuencia en el población vasca actual es muy baja (2.6% Richards et al., 2000; 2.4% Maca-Neyer et al., 2003). Sin embargo, datos obtenidos en diversos yacimientos antiguos del País Vasco, analizados por el grupo de investigación de la Dra De la Rúa en la Universidad del País Vasco UPV/EHU, han puesto de manifiesto que la frecuencia del haplogrupo J es de 16.7%, en algunos grupos prehistóricos como Pico Ramos, Urratxa y San Juan ante Portam Latinam, y del 14,7% en Aldaieta (s. VI-VII) (Izagirre et al., 1999; Alzualde et al., 2005), lo que sugiere una influencia del Neolítico en el País Vasco semejante a la sufrida por las demás poblaciones europeas, en contra de la hipótesis que propone que este impacto fue mínimo en este lugar (Richard et al., 1996 y 2000).

En la tesis doctoral de Monserrat Hervella, se ha analizado la variabilidad del ADNmt de los individuos de dos yacimientos neolíticos de Navarra: Los Cascajos ( $6.435 \pm 45 - 5.100 \pm 50BP$ ) y Paternanbidea ( $6.090 \pm - 5.960 \pm 40BP$ ), que constituyen una referencia fundamental sobre el mundo funerario de las primeras comunidades campesinas, ya que en Los Cascajos se han recuperado restos de prácticas ganaderas y agrícolas, así como otras evidencias arqueológicas que definen este enclave como un poblado neolítico al aire libre, lo que resulta una novedad en el contexto de los yacimientos coetáneos de esta región, dispuestos mayoritariamente en cuevas y abrigos (Hervella, 2010). En el yacimiento de Paternanbidea se han encontrado cerámicas y ajuares propios de la época neolítica y además se ha localizado un espacio funerario con enterramientos dobles y múltiples (Hervella et al., 2010)

Hervella (2010; 2010a) realizó un estudio del proceso de neolitización en la cornisa cantábrica, mediante el análisis de ADNmt de nueve yacimientos localizados en la franja cantábrica (País Vasco, Navarra y Cantabria), cuya cronología abarca desde el periodo Magdaleniense hasta la Edad del Bronce, y cuya economía es cazadora-recolectora o productora, según el periodo. Los resultados pusieron de manifiesto una elevada variabilidad genética, encontrándose los mismos haplotipos mitocondriales (25, clasificados en 8 haplogrupos: H, U, k, J, I, HV, T, y X) tanto en época Magdaleniense como en el Neolítico y en la población actual, aunque con una distribución de frecuencias diferente.

Los análisis multivariantes en los que se incluyeron diversas poblaciones prehistóricas de Europa, junto con las poblaciones actuales de Europa y del Próximo Oriente, pusieron de manifiesto la diferenciación de los cazadores recolectores del resto de las poblaciones y heterogeneidad de los grupos neolíticos europeos. Las diferencias entre los grupos cazadores-

recolectores y los grupos neolíticos de Europa, se atribuyen a la reestructuración de su composición genética debida al flujo génico procedente de Próximo Oriente. Finalmente, la autora concluye que los datos genéticos analizados apoyan un modelo de dispersión aleatoria de los agricultores neolíticos, no clinal, con diferente influencia en las distintas regiones geográficas; desestimando los modelos de reemplazamiento y aculturación total, propuestos para explicar el fenómeno de la neolitización (Hervella, 2010).

El hallazgo de nuevos yacimientos Neolíticos y el estudio de éstos con las nuevas técnicas hasta hoy conocidas en Antropología Física, proporcionarán nuevos datos sobre el impacto que ha tenido este periodo en los pobladores del Norte de la Península Ibérica. En este contexto, el estudio de los restos humanos recuperados en la cámara sepulcral del hipogeo de Longar, presenta gran interés por las siguientes razones:

- 1) Tamaño de la población. En la cámara sepulcral de Longar, se ha recuperado gran cantidad de restos esqueléticos, lo que permite realizar análisis estadísticos significativos.
- 2) Cronología. Este yacimiento pertenece a un periodo en el que se han implementado las novedades culturales atribuidas al Neolítico, y que fueron descritas en dos yacimientos del Neolítico temprano de la región: Los Cascajos ( $6.435 \pm 45 - 5.100 \pm 50BP$ ) y Paternanbidea ( $6.090 \pm - 5.960 \pm 40BP$ ).
- 3) Situación geográfica. Esta zona es accesible mediante dos puntos de entrada: a) desde la fachada mediterránea desde el Sur de Francia vía Cataluña o por vía marítima a través de la Depresión del río Ebro; b) desde el Sur de Francia, a través de los Pirineos occidentales (Zapata, 1999).

El enclave de Longar, presentaba una ubicación extraordinaria debido al paisaje, ya que era un bosque abierto de pino silvestre, salpicado de encinas en las zonas de montaña, donde a lo largo del curso de los arroyos crecían bosquetes de ribera con alisos, avellanos y sauces. El alto Valle del Ebro proporcionaría a los pobladores de Longar un ecosistema rico en recursos comestibles, en donde estarían disponibles multitud de especies vegetales, tales como las que tienen un alto contenido en azúcares fermentables, por ejemplo Quercus de tipo caducifolio (Roble) y perenne (encina) y otras especies silvestres como las rosáceas (manzana, pera, manzanitas de espino, moras...).

Las condiciones climáticas en las que vivió la población de Longar, era un clima de transición entre el mediterráneo y el atlántico, es decir, algo más húmedo que el actual, pero sin grandes diferencias. Estas condiciones naturales permitían actividades de subsistencia como la caza, la pesca y la recolección de frutos silvestres, complementadas con una producción agrícola y posiblemente ganadera (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007).

- 4) Especificidad cultural. Las investigaciones desarrolladas en Navarra sobre los últimos siglos del IV milenio y la primera mitad del III, constatan la utilización de espacios funerarios tan variados como dólmenes "clásicos", estructuras semisubterráneas de madera (Tres Montes), inhumaciones individuales con fosa (primera fase de las sepulturas calcolíticas de Abauntz) y, probablemente, cuevas o abrigos naturales donde se depositarían directamente los cadáveres (como en SJAPL), una práctica muy común en el cantábrico oriental y el Alto Ebro durante el calcolítico (Armendariz, 1992).

En lo que respecta a Longar, el sepulcro megalítico presenta unas características arquitectónicas que le convierten en una "rareza" constructiva, alejado de las estructuras más o menos contemporáneas cercanas, como son los conocidos dólmenes de la Rioja Alavesa. Sin embargo, en Navarra existen tres dólmenes que en la entrada de la cámara presentan la puerta perforada, semejante a la del hipogeo de Longar (el Portillo de Eneriz y la mina de Farangortea en Artajona y Bardaxilo en Baztán) (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2000/2001; 2007). La costumbre de la inhumación en hipogeos y cuevas artificiales se da en todo el ámbito mediterráneo, desde Baleares hasta el Próximo Oriente; y una zona marginal como en la Cuenca de París y en la Provenza donde se encuentra la cultura Seine-Oise-Marne (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007). En la Península Ibérica, este fenómeno se puede observar en necrópolis de Andalucía, tales como la Peña de los Gitanos en Montefrío (Granada), Pantano de los Bermejales (Granada) y El Barranquete o Los Millares (Almería). Además, uno de los hipogeos de la necrópolis de Alcalá del Valle (Cádiz), es prácticamente idéntico a Longar en arquitectura y dimensiones (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007).

La gran variabilidad constatada en el ritual funerario tanto navarro como de la Península Ibérica en los últimos siglos del IV milenio y la primera mitad del III, de acuerdo a los datos disponibles, fragmentarios pero elocuentes, habla de una sociedad cambiante y

compleja. Durante el Neolítico Final y el Calcolítico, en numerosas zonas de Europa, las relaciones sociales de producción y en general, la organización social experimentaron importantes transformaciones, que desembocaron en lo que se ha denominado "complejidad social", que se refiere por un lado, a la aparición de una cierta división social del trabajo, y por otra a la existencia de jerarquías sociales, diferencias de riqueza o de rango social entre unos individuos y otros (Arias Cabal, 2007).



## 1.5. Objetivos del Estudio





## OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- 1) Conocer el significado del Hipogeo de Longar, analizando las prácticas funerarias y los procesos tafonómicos ocurridos a lo largo del uso de la sepultura y hasta el momento de su descubrimiento. Este objetivo se llevará a cabo mediante:
  - a) Identificación anatómica, estado de conservación y representatividad de todos los elementos esqueléticos recuperados en Longar.
  - b) Descripción del grado de fragmentación y articulación de los elementos esqueléticos recuperados en Longar.
  - c) Análisis estadístico de la distribución de los elementos esqueléticos en la cámara funeraria.
  - d) Análisis de los restos cremados: identificación, morfología y cambios experimentados
  
- 2) Analizar la composición demográfica de los enterrados en el Hipogeo de Longar y valorar su representatividad poblacional. Este objetivo se llevará a cabo mediante:
  - a) Estimación del Número Mínimo de Individuos, tras la identificación anatómica de todos los restos óseos recuperados en Longar.
  - b) Estimación del sexo y edad de esqueletos completos y parcialmente conservados.
  
- 3) Reconstruir el ritual de enterramiento, mediante:
  - a) El análisis de la disposición y frecuencia de los restos esqueléticos en cada cuadrícula de la superficie excavada, considerando grado de preservación (esqueletos completos, parcialmente completos y restos

aislados), grado de maduración (adultos y subadultos), región esquelética (cráneo y postcráneo) y orientación

- 4) Conocer e interpretar las adaptaciones bio-culturales (subsistencia, actividades, enfermedades) del grupo humano inhumado en el Hipogeo de Longar. Este objetivo se llevará a cabo mediante:
  - a) valoración morfométrica y morfológica (marcas de estrés muscular) de los restos del esqueleto postcraneal.
  - b) Análisis de las manifestaciones patológicas en los restos esqueléticos
- 5) Analizar el significado biosocial del hipogeo de Longar mediante la integración de los datos biodemográficos y culturales y del ritual funerario.
- 6) Análisis de las relaciones biológicas de la población representada en el Hipogeo de Longar en el contexto de las poblaciones Neo-Calcolíticas del Valle del Ebro y del mediterráneo peninsular, mediante:
  - a) el análisis de los caracteres no-métricos de la dentición (frecuencia de las variables de corona y raíz) en los sujetos de Longar
  - b) Análisis multivariantes basados en una matriz de distancia (medida media de divergencia entre distintas poblaciones)

Capítulo II.  
Los restos esqueléticos humanos  
del hipogeo de Longar:  
descripción y representatividad



### II.1. Características de los restos esqueléticos recuperados en Longar

Desde el punto de vista arqueológico, el hipogeo de Longar es un sepulcro megalítico colectivo parcialmente excavado en la roca del sustrato, constituido por un corredor de megalitos hincados que da acceso a través de una piedra perforada, a una cámara subcircular cuyas paredes están formadas por un muro perimetral de mampostería sobre el que se apoya una cubierta integrada por grandes losas (Armendáriz & Irigaray, 1994).

La estructura del hipogeo de Longar está constituida por una cámara subterránea cubierta por dos grandes losas de arenisca cuyo peso conjunto alcanza las siete toneladas. La mayor de estas piedras fue someramente rebajada para acomodar mejor su forma a la del espacio a cubrir, encajando ambas perfectamente entre sí. A pesar del indudable esfuerzo y cuidado puestos en la construcción de semejante tumba monumental, la estructura no resistió largo tiempo en pie (fotografía II.1). Probablemente se produjo una fisura natural en la mayor de las losas de la cubierta, provocando el desplome de todo el sistema de cubrición, que cayó dentro de la cámara (Armendáriz & Irigaray, 1994).

Una gran cantidad de los elementos esqueléticos hallados dentro del hipogeo están fragmentados, lo que ha dificultado el análisis antropológico. Todos los restos esqueléticos, presentan su correspondiente etiqueta, donde aparece: Nombre del yacimiento, fecha, número del hueso, cuadro [M, N, O, P, Q (abcisas) y 3, 4, 5 (ordenadas)] y capa (figura II.1). Los huesos no identificados no disponen de una etiqueta individual sino general, que relaciona un grupo de huesos en un cuadro determinado.

El registro de cada pieza esquelética se realizó de diferentes formas: como conjuntos (huesos que se presume corresponde a un único individuo, por hallarse en conexión anatómica), restos esqueléticos aislados, restos esqueléticos no identificados y esquirlas. Los dientes se encontraron clasificados como articulados en las mandíbulas, articulados en los cráneos y sueltos.



**Fotografía II.1.** Hipogeo de Longar visto desde el norte. Cubierta megalítica partida y desplomada en el interior de la cámara (Armendáriz & Irigaray, 1994).

El inventario de los restos esqueléticos humanos asciende a 5435 elementos esqueléticos y 2062 dientes identificables y que han sido objeto de una identificación pormenorizada y sistemática. Solo se han incluido en el inventario aquellos restos que podían asignarse a una categoría determinada. Los fragmentos y esquirlas de material esquelético que no se usaron en el análisis antropológico, debido a su reducido tamaño o a que no ha sido posible su identificación, suman un total de 26,5 kg. Estos se encuentran agrupados en varios paquetes y presentan una etiqueta general, describiendo el lugar (cuadrícula) dentro de la cámara donde fueron recuperados.

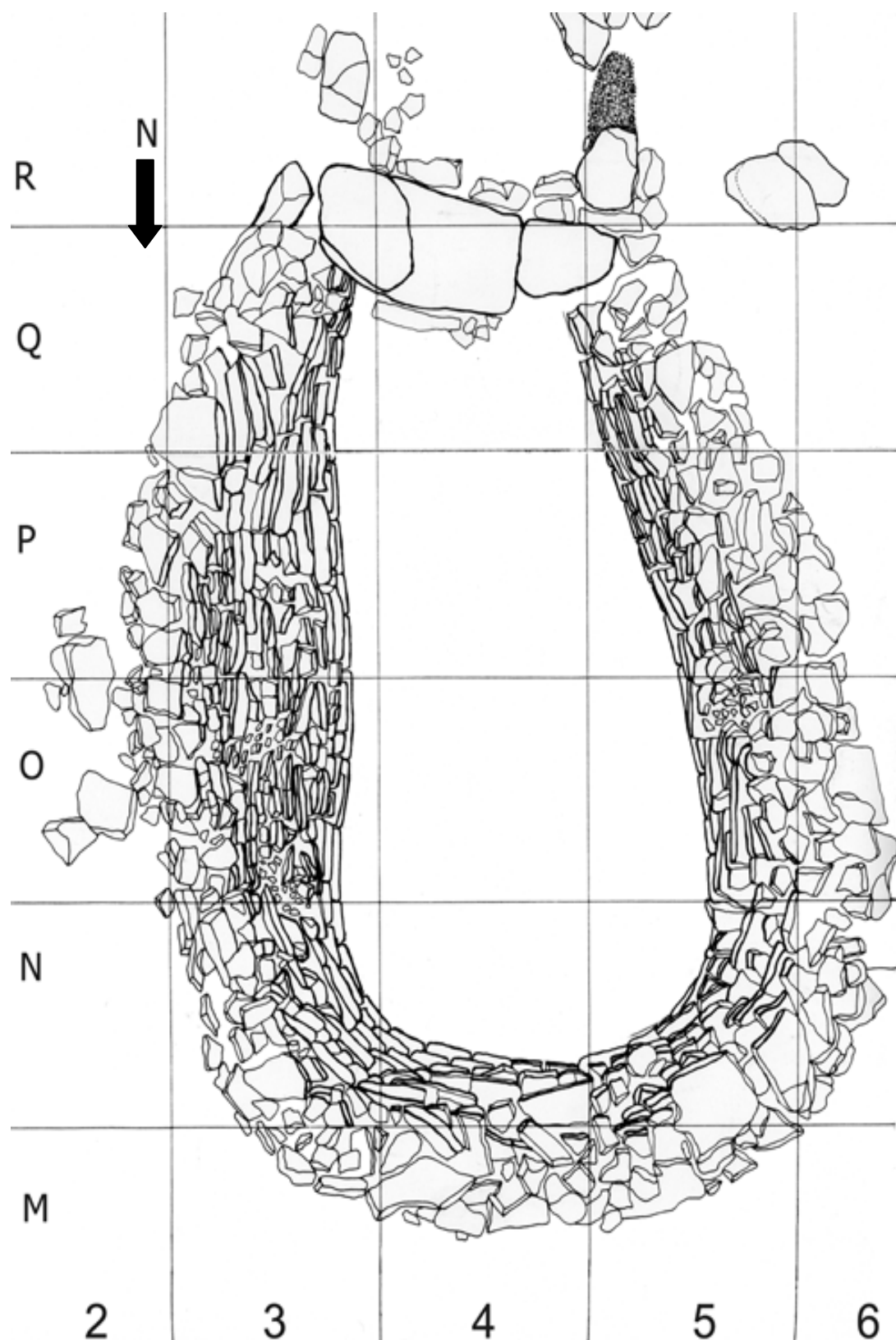


Figura II.1. Cámara funeraria del hipogeo de Longar, donde se observa la distribución de las cuadrículas.

El inventario comprende 3 bases de datos dependiendo de la categoría del material analizado: huesos del cráneo, huesos del esqueleto postcraneal y dientes. El diseño general de la base de datos para el análisis de los restos esqueléticos humanos, comprende los siguientes campos:

- Número del conjunto (un conjunto está constituido por dos o más huesos diferentes que presumiblemente pertenecen a un mismo individuo, por hallarse en conexión anatómica).
- Fila (N, O, P y Q) y columna (3, 4 y 5) de las cuadrículas a la que pertenece (figura II.1), realizadas sobre la cámara funeraria.
- Numeración: número de inventario de cada resto esquelético dado por los arqueólogos en el momento de la excavación.
- Lateralidad de la muestra (derecho/izquierdo)
- Identificación anatómica según el tipo de hueso:
  - Huesos largos: húmero, radio, cúbito, fémur, tibia y peroné. Considerando el precario estado de conservación de los huesos, se anotó el estado de conservación de cada pieza o trozo de ella [hueso completo, epífisis proximal/distal, epífisis proximal/distal mas diáfisis y trozos esqueléticos que se han podido identificar.
  - Huesos irregulares: en esta categoría se encuentran entre otros, tarso, carpo, clavícula, coxal, etc. Estos huesos se individualizaron teniendo en cuenta fragmentos anatómicos asignables inequívocamente a un único sujeto (cavidad acetabular del coxal, pubis derecho/izquierdo, entre otros).
  - Huesos del cráneo y mandíbula: se siguió el mismo criterio anterior, contabilizándose peñascos del temporal, mastoides, zona media de los arcos superciliares, entre otros; en la mandíbula: rama mandibular, mentón y cóndilos.
  - Huesos pequeños: este apartado agrupa los metacarpianos, metatarsianos y falanges de ambas extremidades. Estos restos óseos se contabilizaron en conjunto, a excepción del metacarpiano I y los metatarsianos I y V (debido a



que su identificación individual no hubiera proporcionado información adicional en este enterramiento ya que el número recuperado no supera al de otros restos óseos). La identificación del metacarpiano I y los metatarsianos I y V se realizó detalladamente debido a que su identificación es más inmediata e inequívoca que el resto de los huesos de manos y pies.

- Conservación de la muestra (completo/fragmentario). Se ha considerado fragmentos, todos aquellos restos que presentan una conservación inferior al 10%.
- Edad de la muestra. Este parámetro se estimó mediante diferentes métodos, considerando la madurez del individuo. De este modo se establecieron 7 grupos de edades: 1) perinatal (menores de 1 año); 2) infantil I (1-6 años); 3) infantil II (7-12 años); 4) juvenil (13-20 años); 5) adulto joven (21-35 años); 6) adulto maduro (36-50 años); 7) adulto senil (mayores de 51 años).
- Diagnóstico del sexo morfológico y mediante funciones discriminantes
- Representatividad en el cómputo del número mínimo de individuos (NMI). Se trata de estimar si el fragmento de un determinado hueso o pieza completa representa o no a un único individuo.
- Afecciones patológicas. Las patologías más comunes se clasificaron dentro del inventario y se analizan en el capítulo correspondiente (capítulo VII. Paleopatologías).
- Osteometría. Los datos osteométricos se tomaron en los individuos adultos con el objetivo de reconstruir la longitud en los huesos largos, estimación de la estatura y el sexo, el dimorfismo sexual y descripción morfométrica de la población; en los individuos subadultos, estos datos se tomaron con el objetivo de estimar la edad.
- Modificaciones inducidas por agentes antrópicos. Información relacionada con la transformación de los restos óseos como consecuencia de la acción de los seres humanos. Para la necrópolis de Longar se registraron fundamentalmente procesos de cremación en restos esqueléticos.

La clasificación de los dientes en el yacimiento de Longar fue realizada según el tipo de diente [incisivos (I1 y I2), caninos (C), premolares (P1 y P2) y molares (M1, M2 y M3)], lado (izquierdo, derecho) y localización (maxilar superior y maxilar inferior o mandíbula). La mayor parte de los dientes recuperados del hipogeo de Longar, fueron clasificados por Alberto Anta, quien realizó un estudio sobre el dimorfismo sexual en la dentición permanente (1995). No obstante en el presente trabajo hemos revisado nuevamente los dientes, debido a que: a) en el trabajo realizado por Anta (1995) no se analizó el grado de calcificación de los dientes y b) que se hallaron más dientes sueltos entre los restos óseos.

En primer lugar, el trabajo consistió en identificar los dientes que no se hubiesen clasificados inicialmente, debido a que se encontraban entre los restos óseos. En segundo lugar, se examinaron todos los M2, estimando su grado de calcificación. El grado de calcificación es un parámetro muy importante en este yacimiento ya que por un lado los dientes son muy numerosos y por otro lado, la calcificación dentaria permite establecer la edad con mayor precisión que el desarrollo óseo. Además, el M2 añade datos complementarios a los aportados por el M1 debido a que su calcificación finaliza más tarde [15 años para M2 ( $\pm 24$  meses) y 10 años para M1 ( $\pm 24$  meses)] (Geoffrey, 1983; Hillson, 1996; Smith, 1991; Ubelaker, 1989).

La información integrada que facilitan los esqueletos articulados, es mayor que la de los huesos aislados y más fiable para hacer un diagnóstico, bien sea de la edad, el sexo y las patologías entre otras características. En el hipogeo de Longar el número de conjuntos asciende a 141.

El análisis antropológico se ha realizado de dos maneras: 1) usando toda la información recogida e integrada a partir de los conjuntos; y 2) usando la información, considerando todas las piezas esqueléticas como aisladas.

Considerando la gran cantidad tanto de restos esqueléticos como de esquirlas recuperados en el hipogeo de Longar, nos hemos propuesto los siguientes ***objetivos generales para éste capítulo:***

- 1) *Analizar el estado de conservación* de los restos esqueléticos recuperados en el hipogeo de Longar, indagando los diferentes factores tafonómicos que afectaron a

los huesos en diferentes momentos de la existencia de la cámara sepulcral (cuando la cámara se encontraba aún en uso, en el momento en que cayó la losa así como una vez clausurado el recinto), en relación a la morfología y fragilidad de los huesos.

- 2) *Estimación del Número Mínimo de Individuos (NMI)*, mediante el análisis de todos los restos esqueléticos recuperados en la cámara sepulcral del hipogeo de Longar.

## II.2. Estado de conservación de los restos esqueléticos humanos

### II.2.1. Materiales y Métodos

Aunque el estado de conservación general de los restos humanos de la necrópolis de Longar puede calificarse de aceptable, ya que se ha identificado más de 5.435 elementos esqueléticos y 2062 dientes, es cierto que existe un alto nivel de fragmentación, pues se han hallado 26,5 kg de fragmentos de huesos y esquirlas, menores de 4 cm.

Considerando el alto nivel de fragmentación de los elementos esqueléticos, cabe preguntarse si la fragmentación de los huesos guarda relación con: a) la fragmentación inherente a la morfología y fragilidad; b) su localización dentro de la cámara funeraria; y c) factores tafonómicos como la caída de la losa o la acción antrópica.

Para estimar el grado de fragmentación de los restos esqueléticos recuperados en Longar y dar respuesta a estas preguntas, se han llevado a cabo tres análisis:

- 1) *La valoración del grado de fragmentación de los huesos*, mediante la identificación del lado en todos aquellos elementos esqueléticos en que fuese posible diagnosticar.
- 2) *El análisis de las alteraciones tafonómicas* que han podido sufrir los huesos, mediante la comparación del número de esquirlas (medida realizada en base al peso en Kg de éstas) con el número de restos esqueléticos (individuos representados), considerando el sitio de recuperación dentro de la cámara funeraria (cuadrículas).
- 3) *Valorar la influencia de la acción antrópica*, es decir la posibilidad de un comportamiento intencionado a la hora de depositar los cadáveres en la cámara sepulcral y/o de una

limpieza selectiva de determinados elementos esqueléticos, y/o depositar los cráneos en lugares específicos del hipogeo.

### **II.2.2. Resultados**

El análisis del estado de conservación de los restos recuperados en el hipogeo de Longar, se ha basado en los datos recogidos en la tabla II.1.

En la tabla II.1 se observa 5 columnas: en la primera columna se identifica cada una de las piezas esqueléticas; la segunda columna describe: 2a) la porción anatómica identificada (hueso completo, epífisis proximal/distal, epífisis proximal/distal más porción de diáfisis, y trozos esqueléticos que se han podido identificar), 2b) una penúltima fila llamada gran total, que tiene como función contabilizar todos los elementos esqueléticos y los fragmentos identificados, 2c) una última fila llamada individuos representados, que indica el número de individuos representados por el hueso en cuestión, según su lateralidad; en la tercera y cuarta columnas, se identifican las piezas esqueléticas de acuerdo al lado (derecho/izquierdo); y en la quinta columna (identificación de la lateralidad) se expresa el porcentaje de huesos en los que se ha determinado el lado.

El cálculo del porcentaje de la lateralidad se realiza de la siguiente forma: por ejemplo se han identificado 34 porciones de clavícula del lado izquierdo a partir de los 77 fragmentos de este hueso recuperado en Longar, lo que constituye el 44,15%. De igual forma se procede para el cálculo de las clavículas del lado derecho.

En la tabla II.1, se ve que la fibula es el hueso del que se ha recogido mayor número de trozos (166), pero también es el hueso con el mayor número de trozos sin identificar el lado (94) (56,6%); sin embargo, la clavícula y la rótula son los huesos con el menor número de trozos sin identificar el lado (9 y 6 respectivamente), y con los porcentajes de lateralidad más altos de los huesos postcraneales recuperados (clavícula: 35,06% derecho - 44,15% izquierdo; rótula: 41,66% derecho - 48,33% izquierdo).

Por tanto, el hueso que presentó máximo porcentaje de diagnóstico de la lateralidad fue la rótula izquierda (48,33%), seguida de la clavícula izquierda (44,15%) y el menor porcentaje de lateralidad lo presentó la fibula (9,64% para ambos lados).

**Tabla II.1.** Estado de Conservación de las piezas esqueléticas en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra), expresado como porcentaje de los huesos en que se ha podido estimar el lado respecto al número total de huesos.

Hueso	Porción Anatómica	Derecho	Izquierdo	Identificación de la lateralidad	
				Derecho	Izquierdo
<b>Ulna</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	38*	30		
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	6	5		
	Completo	4*	4		
	Epífisis proximal	2	0		
	Trozos sin identificar lado		54		
	Diáfisis con lado identificado	3	6		
	Gran total		160		
	<b>Individuos Representados</b>	42*	34	26,25%	21,25%
<b>Radio</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	34*	22		
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	2	6		
	Diáfisis con orificio nutricio	4	4		
	Epífisis distal	0	1		
	Completo	5*	4		
	Trozos sin identificar lado		60		
	Gran total		142		
	<b>Individuos Representados</b>	39*	26	27,46%	18,31%
<b>Fémur</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	18	24*		
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	4	4		
	Epífisis Proximal	3	2		
	Epífisis Distal	1	1		
	Completo	12	14*		
	Diáfisis con lado identificado	10	7		
	Trozos sin identificar lado		34		
	Gran total		134		
<b>Individuos Representados</b>	30	38*	22,39%	28,36%	
<b>Húmero</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	2	0		
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	31*	33		
	Epífisis proximal	1	0		
	Completo	6*	3		
	Diáfisis con lado identificado	8	12		
	Trozos sin identificar lado		53		
	Gran total		149		
	<b>Individuos Representados</b>	37*	36	24,83%	24,16%
<b>Clavicula</b>	Porc. acromial + Cuerpo	25	24*		
	Porc. esternal + Cuerpo	3	2		
	Porción acromial	1	0		
	Porción esternal	1	0		
	Completo	2	10*		
	Trozos sin identificar lado		9		
	Gran total		77		
	<b>Individuos Representados</b>	27	34*	35,06%	44,15%
<b>Rótula</b>	Completas	25	29*		
	Trozos sin identificar lado		6		
	Gran total		60		
	<b>Individuos Representados</b>	25	29*	41,66%	48,33%

**Tabla II.1 (Cont).** Estado de Conservación de las piezas esqueléticas en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra), expresado como porcentaje de los huesos en que se ha podido estimar el Lado respecto al número total de huesos.

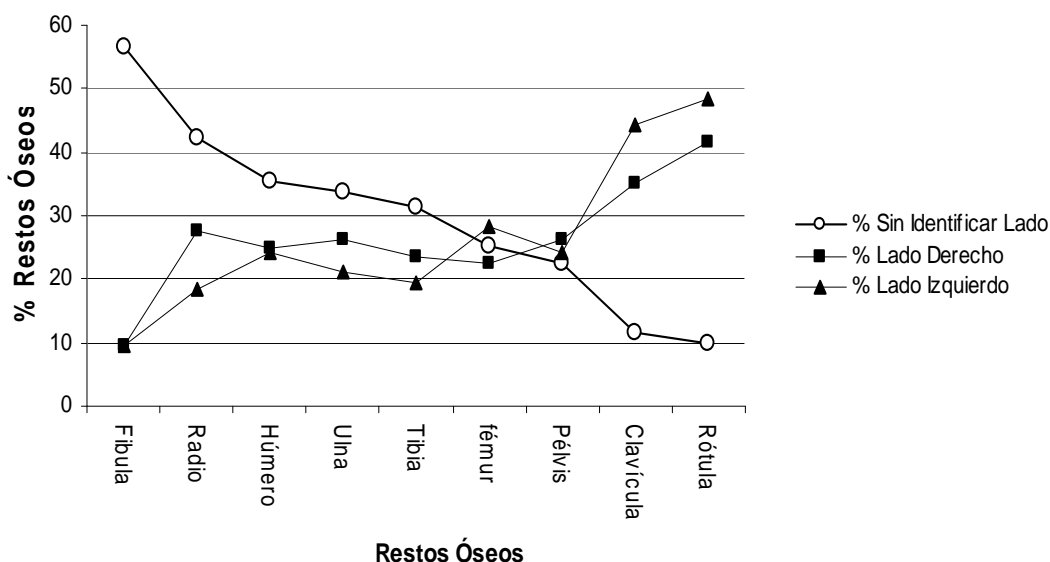
Hueso	Porción Anatómica	Derecho	Izquierdo	Identificación de la lateralidad	
				Derecho	Izquierdo
<b>Tibia**</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	2* + 5	4 + 2		
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	3* + 6	14		
	Epífisis distal	1	1		
	Diáfisis con agujero Nutricio	18*	14		
	Completo	6*	6		
	Diáfisis sin agujero nutricio	3			
	Trozos sin identificar lado		39		
	Gran total		124		
	<b>Individuos representados</b>	29*	24	23,39%	19,36%
<b>Escápula</b>	Cavidad Glenoidea	24	25		
	Esp. + Acromion	27*	26		
	Apofisis Coracoide	10	9		
	Gran total		121		
	<b>Individuos representados</b>	27*	26	22,31%	21,48%
<b>Pelvis</b>	Acetábulo + isquion	19	9		
	Escotadura Ciática	27*	25		
	Trozos sin identificar lado		23		
	Gran total		103		
	<b>Individuos representados</b>	27*	25	26,21%	24,27%
<b>Fibula</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	2	3		
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	12	7		
	Epífisis distal	10	6		
	Diáfisis Distal	16*	15		
	Completo	0	1		
	Trozos sin identificar lado		94		
	Gran total		166		
	<b>Individuos representados</b>	16*	16	9,64%	9,64%

\*Fragmentos óseos tomadas para calcular la representación de los individuos.

\*\* En la tibia se ha determinado el lado con mayor frecuencia mediante el agujero nutricio. Las tibias completas o porciones de ella que lo presentan están señaladas con un asterisco (\*).

Para valorar el grado de fragmentación de los restos recuperados en Longar, se ha realizado la identificación del lado de los huesos mediante la construcción de la figura II.2, donde se encuentra representado el porcentaje de restos esqueléticos en los que no se ha podido clasificar el lado y huesos con el lado identificado. Estos valores se han calculado a partir de la tabla II.1, donde existe una columna denominada: identificación de la lateralidad (derecho / izquierdo) y dos casillas denominadas: trozos sin identificar lado y gran total. Por ejemplo el porcentaje de trozos esqueléticos sin identificar el lado de la tibia es:  $(39 * 100) /$

124 = 31,5. El porcentaje de huesos según el lado (derecho/izquierdo) se hace de la misma forma.



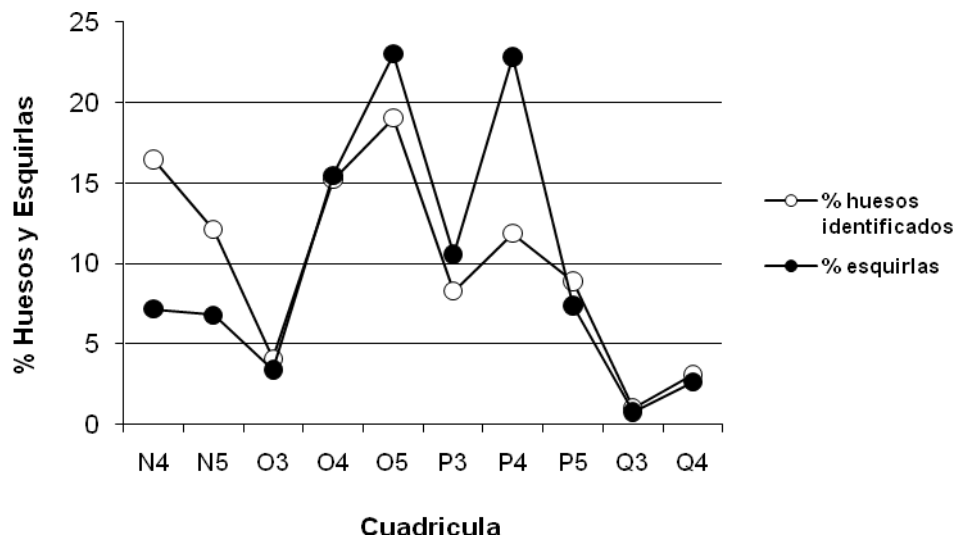
**Figura II.2.** Representación de los huesos sin identificar el lado y huesos con el lado determinado, hallados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

En la figura II.2 se puede observar como la fíbula es el hueso que presenta mayor número de restos sin que se haya podido identificar el lado y un porcentaje de lateralización muy bajo, el resto de los huesos largos y la pelvis presentan un porcentaje de lateralización no muy diferente (18,31% para el radio izquierdo y 28,36% para el fémur izquierdo); y por último, son la clavícula y la rótula los huesos postcraneales que presentan mayor porcentaje de lateralidad y menor porcentaje de restos sin identificar el lado.

Para valorar las alteraciones tafonómicas sufridas por los restos esqueléticos recuperados en el hipogeo de Longar, se ha considerado el peso total de esquirlas (26,5Kg) según la cuadrícula donde se recuperaron, y el porcentaje de huesos en los que se ha podido identificar el lado (tabla II.2). En las figuras II.3 y II.4 se puede observar el porcentaje de huesos identificados y esquirlas en cada cuadrícula de la cámara sepulcral.

**Tabla II.2.** Porcentaje de esquirlas y huesos bien conservados (aquellos en los que se ha determinado el lado), de acuerdo a la cuadrícula donde fueron recuperados

	N4	N5	O3	O4	O5	P3	P4	P5	Q3	Q4
<b>% huesos determinados</b>	16,4	12,1	4,1	15,2	19,0	8,3	11,9	8,9	1,0	3,1
<b>% esquirlas</b>	7,2	6,8	3,4	15,5	23,0	10,6	22,8	7,4	0,8	2,6



**Figura II.3** Comparación del porcentaje de esquirlas y restos esqueléticos identificados según su morfología y lateralidad, recuperados en cada cuadrícula (datos de la tabla II.2).

En la tabla II.2 y figuras II.3 y II.4, se puede observar que en general el número de esquirlas es semejante al número de huesos identificados, a excepción de las cuadrículas N4 y N5 (mayor número de huesos identificados que de esquirlas) y cuadrícula P4 (mayor número de esquirlas que de huesos identificados). Se realizó un test de  $\chi^2$  entre las frecuencias de las esquirlas y los huesos identificados, para determinar si esta diferencia era estadísticamente significativa, y se observó que lo era para tres cuadrículas (N4, N5 y P4).



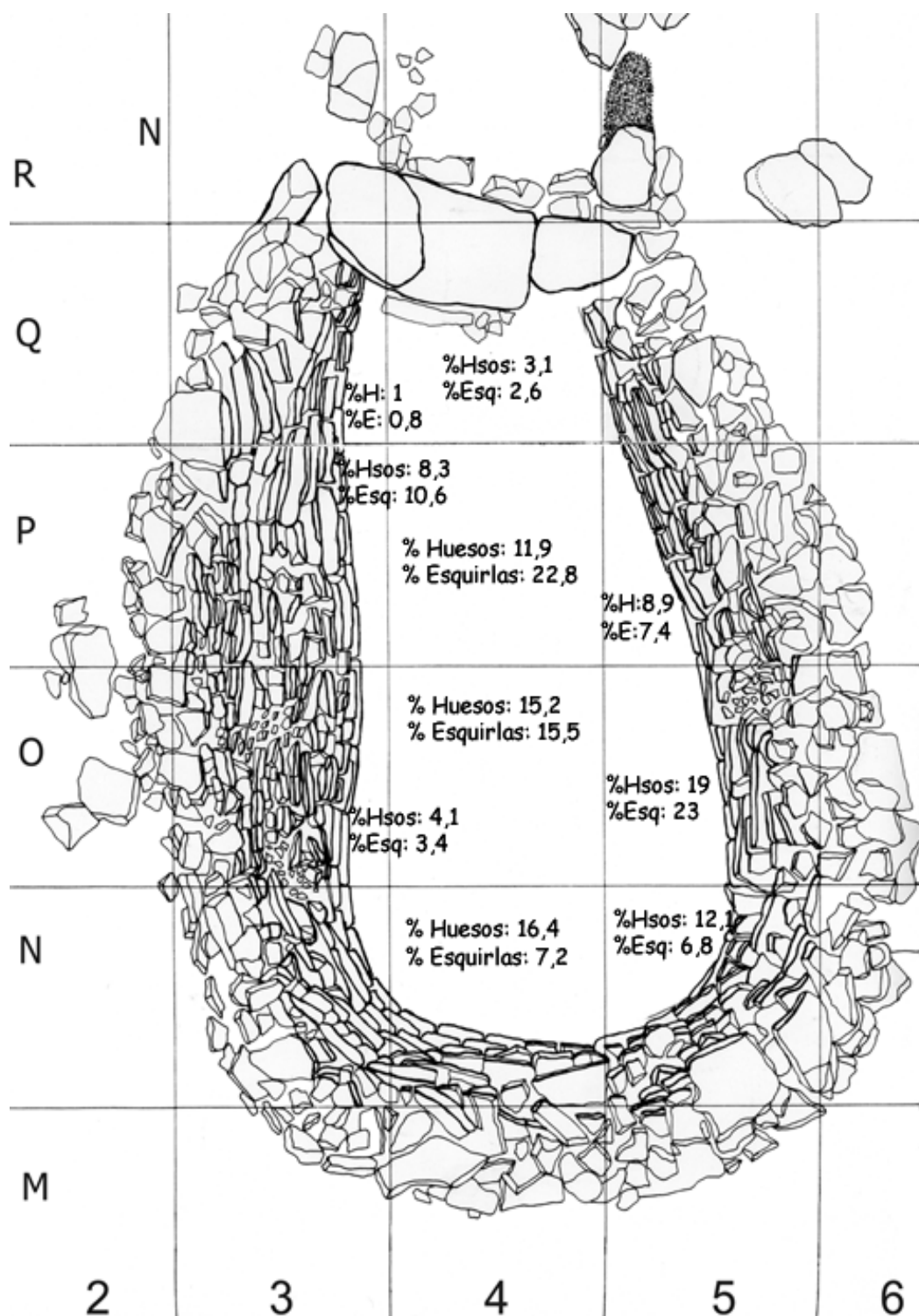


Figura II.4. Distribución de Porcentaje de huesos con el lado identificado y de esquirlas, en cada cuadrícula de la cámara sepulcral de Longar (Viana, Navarra).

Para valorar la acción antrópica, se ha considerado a) la intencionalidad de depositar los cadáveres en sitios especiales de la cámara sepulcral; b) eliminación de restos esqueléticos postcraneales; y c) aglomeración de cráneos en sitios específicos de la cámara sepulcral.

En primer lugar, se realizó un análisis del número de restos esqueléticos postcraneales recuperados por cuadrícula, considerando el tamaño de la cuadrícula, mediante un test de  $\chi^2$ . Los resultados obtenidos se pueden observar en la figura II.5.

El área de cada cuadrícula de la cámara sepulcral, se ha obtenido mediante la descomposición en diferentes figuras geométricas, y para ello se han usado las siguientes formulas geométricas:

- Área del cuadrado  $A=a^2$
- Área del triángulo (formula general)  $A= (b*h)/2$
- Área del trapecio  $A= (B+b)/2 * a$ .

**Q3:** 0,095m<sup>2</sup>; **Q4:** 0,63m<sup>2</sup>; **P3:** 0,17m<sup>2</sup>; **P4:** 1,0m<sup>2</sup>; **P5:** 0,26m<sup>2</sup>; **O3:** 0,16m<sup>2</sup>; **O4:** 1,0m<sup>2</sup>; **O5:** 0,5m<sup>2</sup>; **N4:** 0,66m<sup>2</sup>; **N5:** 0,32m<sup>2</sup>.

En la figura II.5 se observa figuras de esqueletos con los huesos marcados en tres colores: negro, azul y rojo. El negro indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias de las piezas esqueléticas observadas y esperadas; el azul indica diferencias estadísticamente significativas debido a la recuperación de un número mayor de restos esqueléticos frente a lo que se esperaba; y el color rojo indica también que existen diferencias estadísticamente significativas pero esta vez debido a la recuperación de un número menor de restos esqueléticos frente a lo que se esperaba recuperar. Se ha realizado la corrección de Yates a todos aquellos elementos esqueléticos con una frecuencia esperada inferior a 5.

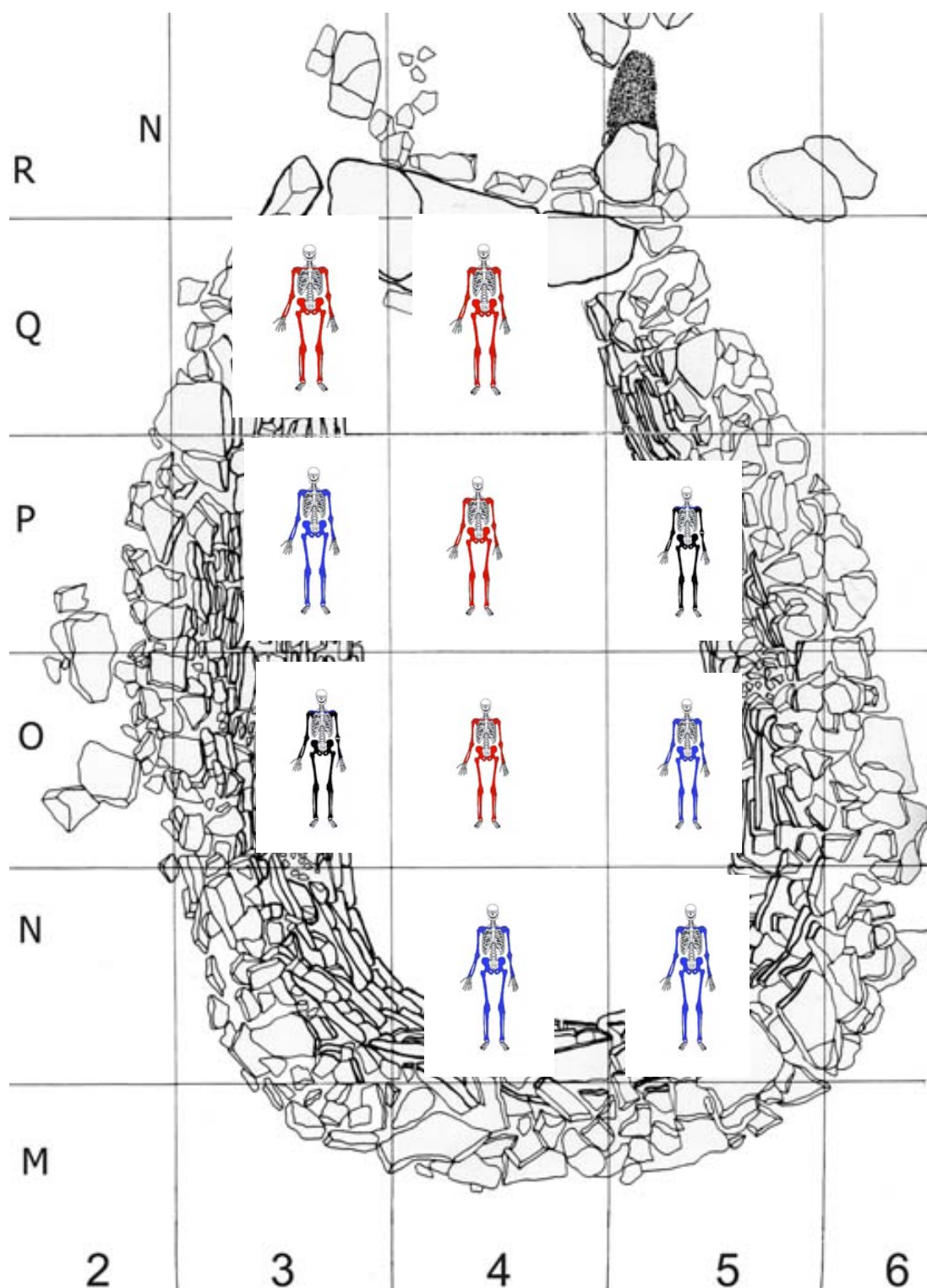
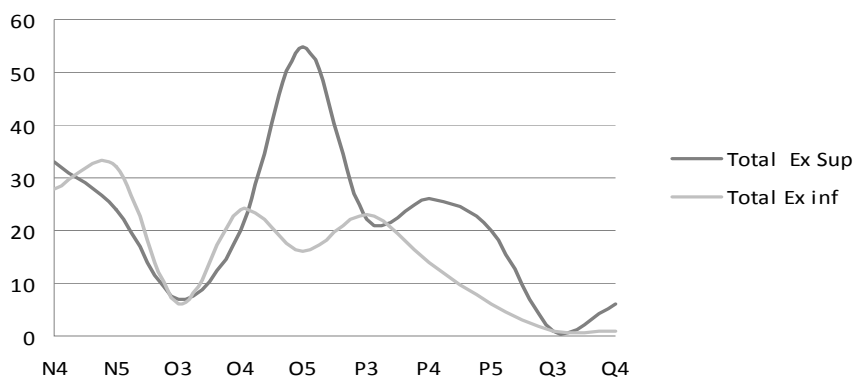


Figura II.5. Tests de  $\chi^2$  para los restos esqueléticos recuperados en el hipogeo de Longar, en cada una de las cuadrículas, considerando el área. El color negro indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias de las piezas esqueléticas observadas y esperadas; el azul indica diferencias estadísticamente significativas debido a la recuperación de un número mayor de restos esqueléticos frente a lo que se esperaba; y el color rojo indica también que existen diferencias estadísticamente significativas pero esta vez debido a la recuperación de un número menor de restos esqueléticos frente a lo que se esperaba.

En la figura II.5 se observa que en general las cuadrículas próximas a las paredes de la cámara existe un exceso de restos esqueléticos postcraneales con respecto a lo que se esperaba recuperar, y en las cuadrículas centrales existe un déficit de restos esqueléticos, respecto a lo que se esperaba recuperar en función del área. Una de las excepciones que se observa, la presenta la cuadrícula O3, que a pesar de encontrarse en una de las paredes de la cámara, presenta un déficit de elementos esqueléticos. Las cuadrículas O3 y P5 no presentan diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias observadas y esperadas de las piezas esqueléticas [a excepción de la clavícula en la cuadrícula O3 ( $P < 0,05$ ), y la clavícula y el escafoides de la mano en la cuadrícula P5 ( $P < 0,05$ )].

b) Para valorar la eliminación esquelética postcraneal, se construyó la figura II.6, en la que se observa el número total de huesos de ambas extremidades diferenciadas, recuperados en el sepulcro megalítico. Se ha realizado test de  $\chi^2$  entre las frecuencias de los huesos de las extremidades superior (húmero, cubito y radio) e inferior (fémur, tibia y peroné), en cada una de las cuadrículas de la cámara sepulcral.

En esta figura se ve como, en general, existe un número mayor de huesos de la extremidad superior que de la inferior. El resultado obtenido, ha puesto de manifiesto diferencias significativas entre ambas extremidades, en las cuadrículas N5, P5 y O5. En las cuadrículas P5 y O5 debido a una alta frecuencia de extremidad superior respecto a lo que se esperaba recuperar y en el caso de N5 debido a una baja frecuencia de la extremidad superior respecto a lo que se esperaba recuperar.



**Figura II.6.** Número total de restos esqueléticos de la extremidad superior (húmero, cubito y radio) e inferior (fémur, tibia y peroné).

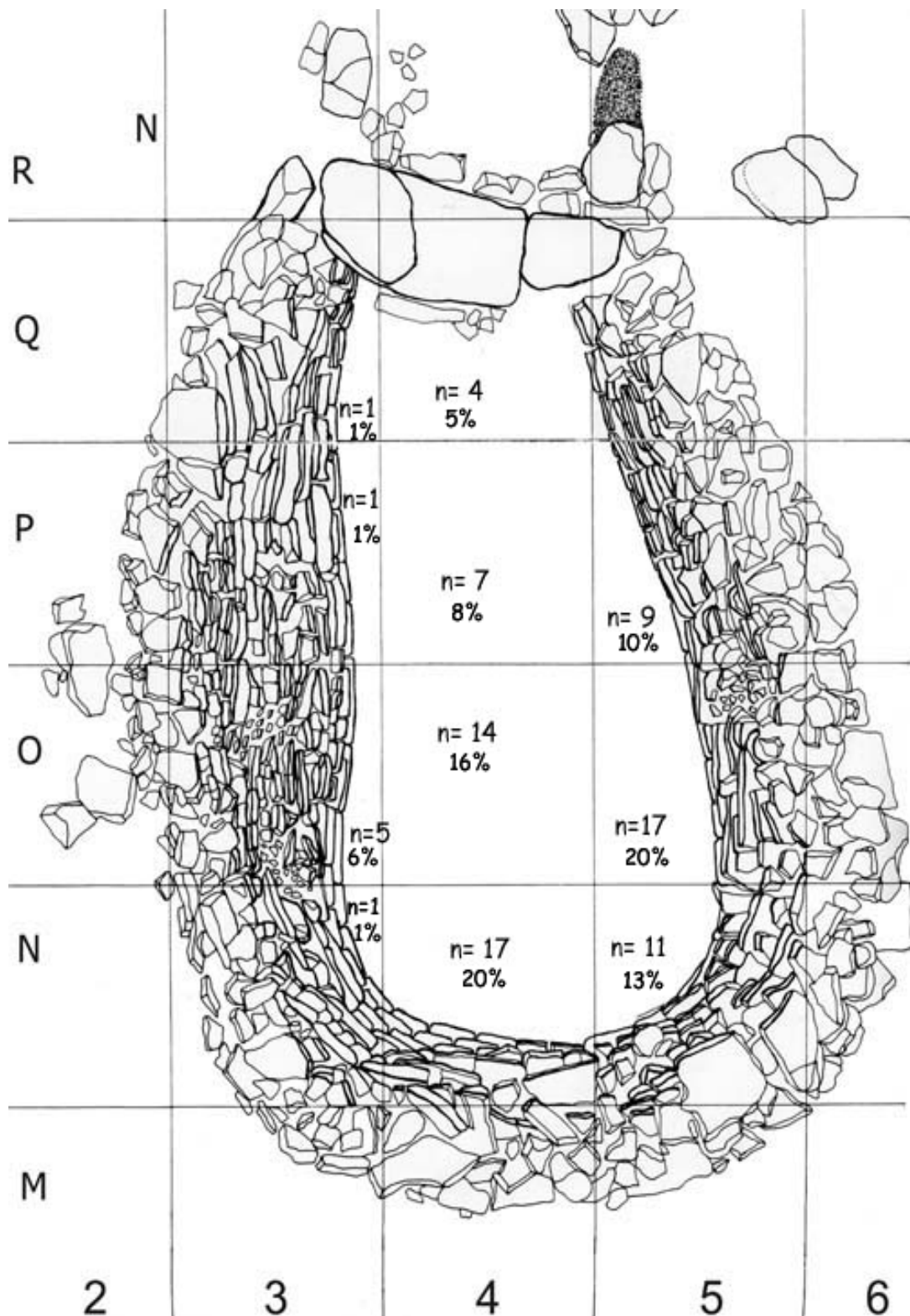


Figura II.7. Número de cráneos adultos y subadultos recuperados en las cuadrículas de la cámara sepulcral de Longar (Viana, Navarra).

c) Para determinar si hay aglomeración de cráneos en sitios específicos de la cámara sepulcral, se construyó la figura II.7.

En la figura II.7, se observa la ubicación de estos huesos en el recinto de Longar. Del número total de cráneos recuperados (87), se han clasificado 46 cráneos como individuos adultos y 41 como individuos subadultos, recuperándose más de un 70% en los lugares próximos a las paredes de la cámara sepulcral y más del 50% de los cráneos se han recuperado en la parte norte de la cámara (cuadrículas N4, N5 y O5).

### II.3 Estimación del Número Mínimo de Individuos (NMI)

El NMI se calcula en base a los restos óseos que representan a un único individuo. Aunque hay elementos, en principio, más favorables para la estimación del NMI (como es el caso de los huesos impares: sínfisis mandibular, atlas, axis,..), es preciso analizar todos los huesos recuperados ya que cada yacimiento presenta sus propias características. No es posible por tanto aplicar los parámetros utilizados en otros yacimientos, ni siquiera próximos (como es el de San Juan Ante Portam Latinam, Laguardia, Araba).

El análisis de los conjuntos puso de manifiesto las siguientes características: a) que del número total de conjuntos clasificados (141), solo 11 están completos (7,8%) y 2 semicompletos; b) que 21 y 24 conjuntos se encuentran conformados en mayor parte por la extremidad superior e inferior respectivamente (14,89% y 17,02%) y c) que 24 conjuntos están representados solo por dos huesos (17,02%). El resto de los conjuntos (59) están compuestos desde solo por huesos del carpo, huesos del tarso, vértebras y costillas, hasta diferentes huesos sin conexión anatómica. Todos los conjuntos están constituidos únicamente por huesos postcraneales (Tabla II.3).

**Tabla II .3.** Composición de los conjuntos esqueléticos recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

<b>Conjuntos</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
C. Completos	11	7,8
C. Semicompletos	2	1,42
C. Extremidad Superior	21	14,89
C. Extremidad Inferior	24	17,02
C. Sólo dos piezas óseas	24	17,02
Huesos con o sin conexión anatómica	59	41,84
<b>Conjuntos totales</b>	<b>141</b>	<b>100</b>

El análisis de los conjuntos ha evidenciado un bajo número de conjuntos completos (7,8%) y semicompletos (1,42%), correspondiendo el resto a conjuntos de la extremidad superior (14,89%), la extremidad inferior (17,02%) y la gran mayoría a conjuntos formados por sólo 2 piezas óseas o a huesos que a veces no presentan conexión anatómica (41,84%).

Tabla II.4. Diagnóstico del sexo y edad en los conjuntos recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

Sexo	Infantil Perinatales-10 años	Adulto Joven 21-35 años	Adulto maduro 36-50 años	Adulto sin precisar edad >21 años	Total
Hombre		4	3	5	12
Mujer		3	-	5	8
Sin precisar sexo	14	4	-	-	18
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>38</b>

En la tabla II.4 se observa un NMI de 38 sujetos: 14 infantiles y 24 adultos. De los individuos adultos, se recuperaron 12 hombres, 8 mujeres y 4 adultos sin precisar edad y sexo. La información extraída de los conjuntos, de cara a valorar la conservación de los restos esqueléticos y el cómputo del NMI, se ha completado con el análisis de los restos esqueléticos aislados, es decir, los restos óseos que no forman parte de los conjuntos.

### II.3.1. NMI en los sujetos adultos según las piezas dentarias.

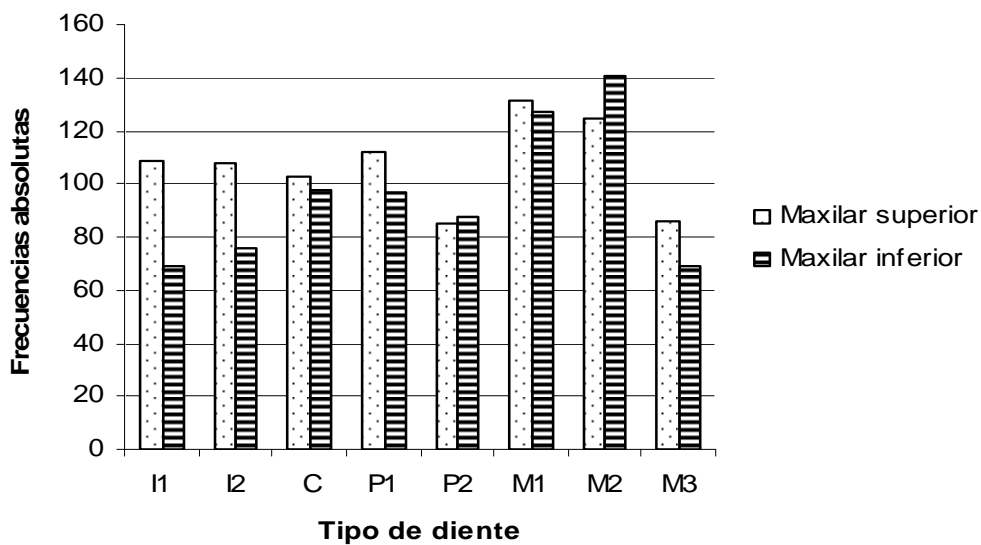
En el trabajo realizado por Anta (1995), se clasificó la mayoría de los dientes recuperados en el yacimiento, sin embargo al revisar todo el material óseo de Longar se encontraron nuevas piezas dentarias mezcladas con los restos esqueléticos postcraneales que tuvieron que ser clasificadas, haciéndose un nuevo cómputo y determinando el número final de cada pieza (tabla II.5 y figura II.8).

En la tabla II.5, se observa la distribución de la frecuencia absoluta de los dientes recuperados en el hipogeo de Longar, según el tipo de diente, lado, maxila o mandíbula. El diente con mayor frecuencia es el segundo molar inferior derecho (71) seguido del izquierdo (70), y la menor frecuencia la presenta el tercer molar inferior derecho (30), seguido muy de cerca del primer incisivo inferior derecho (33). Por tanto, *el NMI de los sujetos adultos según las piezas dentarias es 71, debido al segundo molar inferior derecho.*

En general se observa, que la frecuencia de cada tipo de diente es semejante en relación a maxilares superiores e inferiores (figura II.8), con la única excepción del primer incisivo (I1), que presenta diferencias significativas entre ambos maxilares ( $X^2$ ,  $P < 0,05$ ).

**Tabla II.5.** Frecuencia absoluta y porcentaje de la dentición permanente recuperada en el hipogeo de Longar, clasificada por tipo de diente, lado y maxilar.

Diente	Maxilar Superior		Maxilar Inferior		n según la pieza	%
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo		
I1	57	52	33	36	178	10,96
I2	61	47	37	39	184	11,33
C	53	50	50	48	201	12,38
P1	57	55	39	58	209	12,87
P2	43	42	38	50	173	10,65
M1	62	69	67	60	258	15,89
M2	63	62	71	70	266	16,38
M3	42	44	30	39	155	9,54
<b>Total</b>	<b>438</b>	<b>421</b>	<b>365</b>	<b>400</b>	<b>1624</b>	<b>100%</b>



**Figura II.8.** Histograma de frecuencias absolutas de la dentición permanente del hipogeo de Longar (Viana, Navarra), clasificada por tipo de diente y maxilar.

En la figura II.8 se observa que los primeros y segundos molares (M1 y M2 respectivamente) son los dientes que presentan las frecuencias más elevadas (15,8% y



16,4% respectivamente), la menor frecuencia se observan en los terceros molares (M3) (9,54).

### II.3.2. NMI en los sujetos adultos según los restos óseos

Siguiendo la metodología ya expuesta en el apartado: clasificación de los restos esqueléticos, se ha procedido a cuantificar todos los restos esqueléticos que fuesen susceptibles de utilizar en la estimación del NMI.

En la tabla II.6 se encuentra una descripción de los huesos susceptibles de ser utilizados para el cálculo del NMI en los individuos adultos. En esta tabla se observan 6 columnas, donde en la primera de ellas se indica cada una de las piezas esqueléticas; en la segunda: a) la porción anatómica identificada [hueso completo, epífisis proximal/distal, epífisis proximal/distal más porción de diáfisis, y trozos esqueléticos que se ha podido identificar], b) una última fila llamada total (en cada uno de los huesos), que tiene como función contabilizar los restos esqueléticos susceptibles de usar en dicho cálculo, para una porción esquelética determinada, cuyo valor se plasma en la columna 5.

El objetivo de calcular la columna 5, es expresar a nivel individual el total de cada uno de los restos óseos usados en la estimación del NMI. En la tercera y cuarta columna se indica el lado determinado (derecho/ izquierdo). Y en la sexta columna se describe el porcentaje que representa cada hueso en el yacimiento en relación al NMI, distinguiendo ambos lados. Este valor se ha calculado considerando la pieza más numerosa que es el M2 mandibular derecho: 71.

Para calcular el porcentaje de representatividad de las falanges de las manos, de los pies, metacarpianos y metatarsianos, se ha realizado una estimación aproximada (a excepción del metacarpiano I, y los metatarsianos I y V, que tienen una morfología más diferenciada). Para el caso de los metacarpianos II, III, IV y V, se ha hecho una estimación aproximada de su grado de representatividad, clasificándose 210 huesos en total, considerando un número aproximado de 105 por cada mano. Como se trata de 4 metacarpianos (II, III, IV y V), podemos suponer que hay alrededor de 26 o 27 metacarpianos de cada uno de las cuatro clases consideradas ( $105 \div 4$ ). Dado que no se observaba que estos valores fuesen a contribuir a aumentar el NMI, no se ha procedido a la clasificación precisa de cada metacarpiano.

**Tabla II.6.** Restos esqueléticos adultos susceptibles de usar en la estimación de NMI, del hipogeo de Longar (Viña, Navarra) (la representación de las piezas se ha calculado respecto al diente más numeroso: 71 M2 inferior derecho).

HUESO	Porción de hueso	Derecho	Izquierdo	Total	% Representación Piezas	
					Derecho	Izquierdo
<b>Peñasco Temporal</b>	Completo o trozo de porción petrea	65	68*	65d y 68i*	91,54%	95,77%
<b>Ulna</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis*	38*	30			
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	6	5			
	Completo	4*	4			
	<b>Total</b>	--	--	42d* y 34i	59,15%	47,88%
<b>Radio</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis*	34*	22			
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	2	6			
	Completo	5*	4			
	<b>Total</b>	--	--	39d* y 26i	54,93%	36,62%
<b>Fémur</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis*	18	24*			
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	4	4			
	Completo*	12	14*			
	<b>Total</b>	--	--	30d y 38i*	42,25%	53,52%
<b>Húmero</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	2	0			
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis*	31*	33			
	Completo*	6*	3			
	<b>Total</b>	--	--	37d* y 36i	52,11%	50,70%
<b>Clavicula</b>	Porc. acromial + Cuerpo*	25	24*			
	Porc. esternal + Cuerpo	1	2			
	Completo*	2	10*			
	<b>Total</b>	--	--	27d y 34i*	38,03%	47,88%
<b>Mentón</b>	Completo		32*	32*		45,07%
<b>Axis</b>	Completo o solo apófisis		31*	31*		43,66%
<b>Rótula</b>	Completas	25	29*			
	<b>Total</b>	--	--	25d y 29i*	35,21%	40,85%
<b>Frontal</b>	Región glabellar		29	29*		40,85%
<b>Tibia</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis*	7	6			
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	9	14			
	Diáf. Con aguj. Nutricio	23*	18			
	Completo*	6*	6			
	<b>Total</b>	--	--	29d* y 24i	35,21%	40,85%

Tabla II.6 (Cont..) Restos esqueléticos adultos susceptibles de usar en la estimación de NMI, del hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

Hueso	Porción de hueso	Derecho	Izquierdo	Total	% Representación Piezas	
					Derecho	Izquierdo
<b>Escápula</b>	Cavidad Glenoidea*	25	25			
	Esp. + Acromion	27*	26			
	Apofisis Coracoide	10	9			
	<b>Total</b>	--	--	27d* y 26i	38,03%	36,62%
<b>Pelvis</b>	Acetábulo + isquion	19	9			
	Escotadura Ciática	27*	25			
	<b>Total</b>	--	--	27d* y 25i	38,03%	35,21%
<b>Condilo Mandibular</b>	Completo	22*	21	22* y 21	30,99%	29,57%
<b>Fibula</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	2	3			
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis*	12	7			
	Diáfisis Distal	16*	15			
	Completo	0	1			
	<b>Total</b>	--	--	16d* y 16i	22,53%	22,53%

\*Porciones esqueléticas tomadas para el cálculo del NMI

Tablas II.7. Representación esquelética de los huesos de las manos, respecto al NMI, en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra)

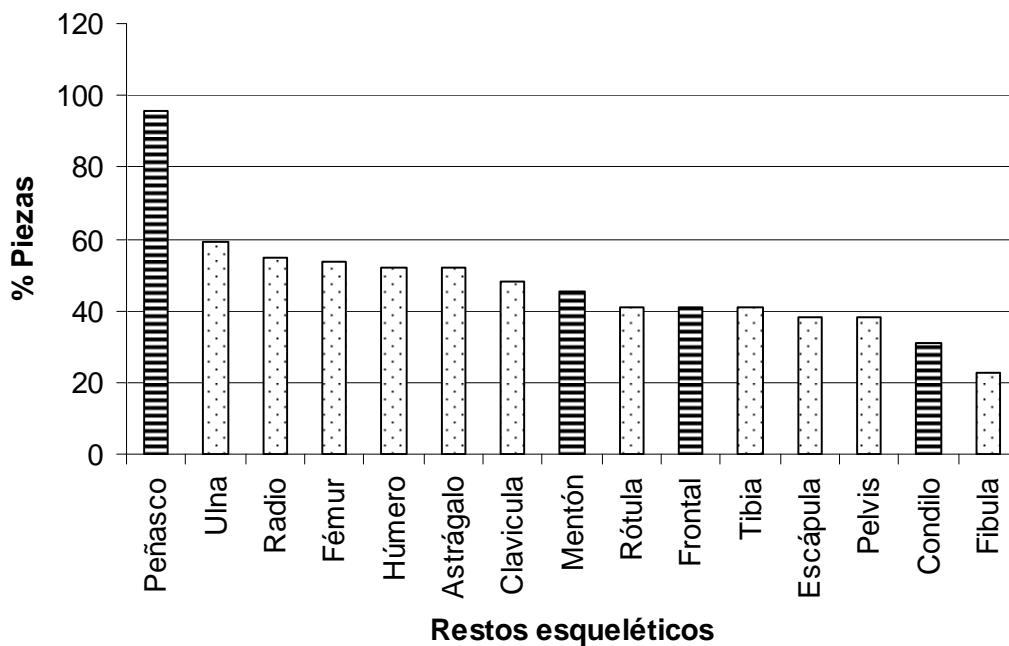
Pieza Esquelética	Derecho	Izquierdo	% Rep. Piezas
Falanges mano		892	45,71%
Escafoide mano	27*	22	38,57%
Metacarp II, III, IV, V		210	37,50%
Semilunar	22*	20	31,42%
H. Grande	21*	18	30,00%
Ganchoso	17	19*	27,17%
Metacarp. I	13	15*	21,42%
Trapezio	12	14*	20,00%
Trapezoide	11*	10	15,71%

\*Porciones esqueléticas tomadas para el cálculo del NMI

**Tablas II.8.** Representación esquelética de los huesos de los pies, respecto al NMI, en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra)

Hueso	Derecho	Izquierdo	% Rep. Piezas
Astrágalo	29	37*	52,11%
Metatar II,III,.IV		206	48,35%
Calcáneo	25	33*	46,47%
Metatar.I	21	23*	32,39%
Cuña 2	19*	13	26,76%
Escafoide	17	20*	28,17%
Cuboides	14	16*	22,53%
Metatar.V	15	16*	22,53%
Cuña 3	16*	16	22,53%
Cuña 1	11	14*	19,71%
Falanges	403		20,27%

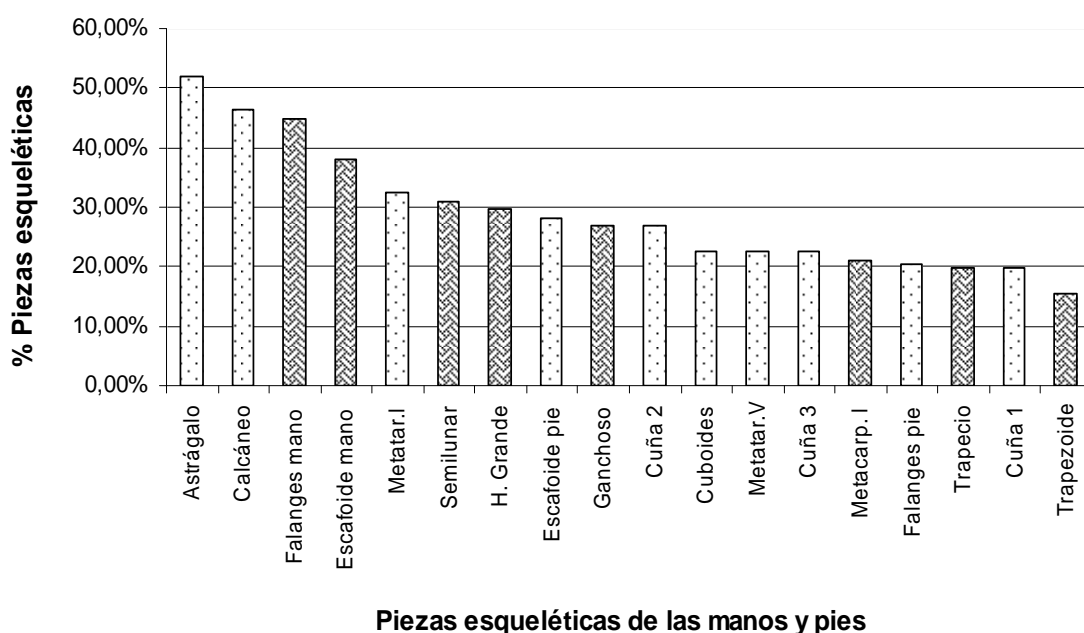
\*Porciones esqueléticas tomadas para el cálculo del NMI



**Figura II.9.** Representación de las piezas esqueléticas craneales (barras punteadas) y postcraneales (barras horizontales) de los individuos adultos del hipogeo de Longar (Viana, Navarra), susceptibles de usar en la estimación del NMI.

En las tablas II.6, II.7 y II.8 y figura II.9, se observa que la pieza esquelética que mejor representa el NMI según los restos óseos es el peñasco izquierdo (68), seguido de la ulna derecha, radio derecho... encontrando en último lugar la fibula (16 en ambos lados).

Los huesos craneales considerados (a excepción del peñasco), tienen una representación semejante a los huesos postcraneales en el cálculo del NMI (figura II.9). Al observar las tablas II.6, II.7 y II.8 y la figura II.9, se detecta un claro desfase entre los peñascos (que es el hueso más numeroso) y los huesos postcraneales.



**Figura II.10.** Representatividad esquelética de los huesos de las manos (barras punteadas) y los pies (barras entrelazadas), respecto al NMI, en el hipogeo de Longar (Viãna, Navarra)

En la figura II.10 se observa en general, como los huesos más grandes y consistentes son los más frecuentes. Por tanto, huesos como el astrágalo y el calcáneo presentan una mayor frecuencia en comparación con la 1ra cuña y el trapezoide.

Para determinar si existe diferencias significativas entre los restos esqueléticos hallados en el hipogeo de Longar según su lateralidad, se ha realizado tests de  $\chi^2$  por medio

de tablas de contingencia, considerando la frecuencia absoluta de huesos derechos e izquierdos y de ambas extremidades (tabla II.9). La figura II.11, es una representación gráfica de la frecuencia de los huesos recuperados en el hipogeo de Longar, según el lado.

Tabla II.9. Número de huesos de ambos lados y prueba de  $\chi^2$

Hueso	Derecho	Izquierdo	$\chi^2$
<b>Clavicula</b>	27	34	P > 0,05
<b>Escápula</b>	27	26	P > 0,05
<b>Húmero</b>	37	36	P > 0,05
<b>Radio</b>	39	26	P > 0,05
<b>Ulna</b>	42	34	P > 0,05
<b>Pelvis</b>	27	25	P > 0,05
<b>Fémur</b>	30	38	P > 0,05
<b>Rótula</b>	25	29	P > 0,05
<b>Tibia</b>	29	24	P > 0,05
<b>Fibula</b>	16	16	P > 0,05
	299	288	

En la tabla II.9, se observa que no existe diferencias estadísticamente significativa ( $P > 0,05$ ) entre la frecuencia de los huesos de ambos lados.

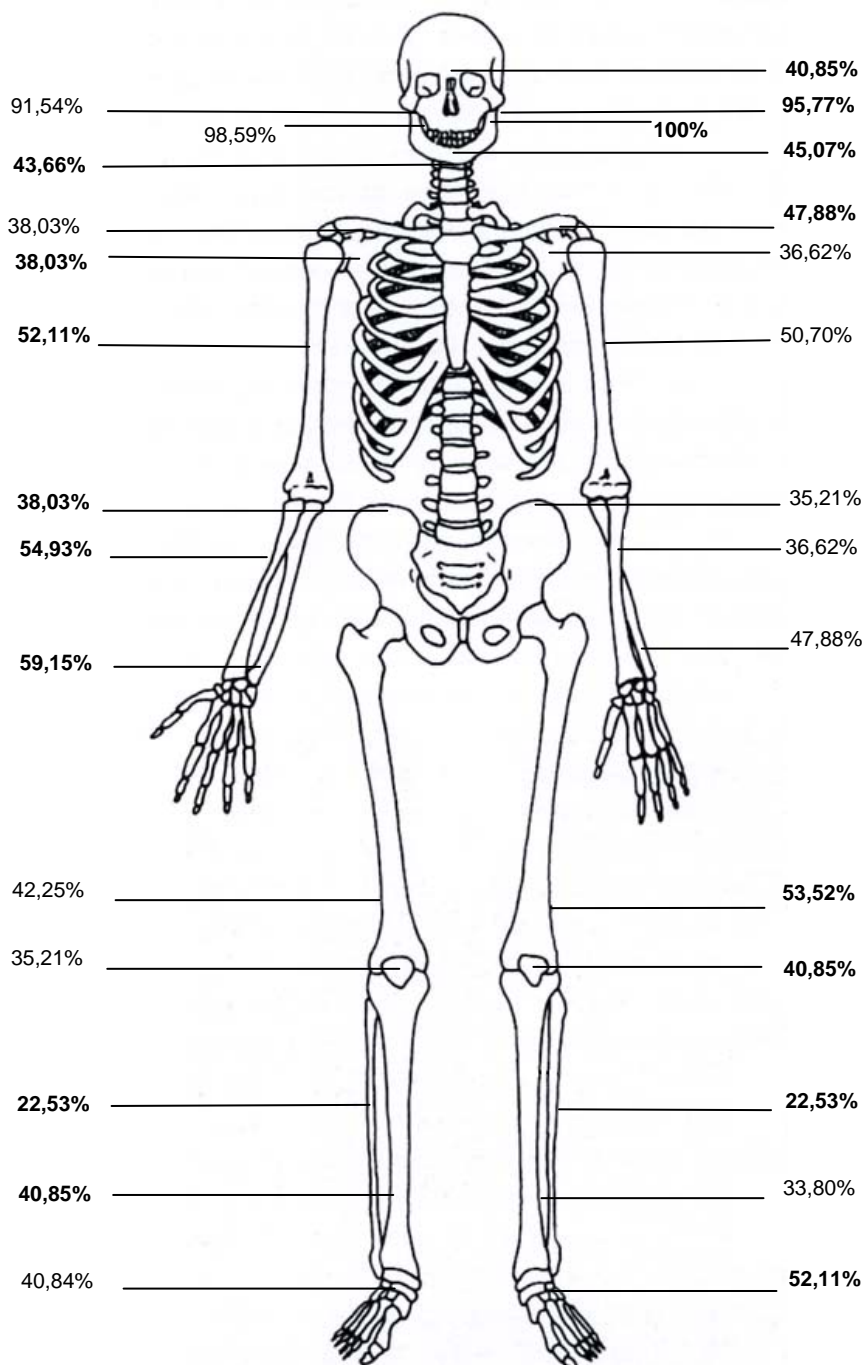


Figura II.11. Representación del porcentaje de ambos lados de los huesos adultos, recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra). Porcentaje calculado en relación al NMI.

### II.3.3. NMI en los sujetos subadultos según las piezas dentarias

Para estimar la edad en la población subadulto mediante los dientes, se han usado dos criterios: el patrón de calcificación del esmalte (Smith, 1991) y el de erupción dental (Hillson, 1996). El desarrollo dental está fuertemente controlado por factores genéticos (Glasstone, 1964; Ubelaker, 1989) y en menor medida por el ambiente. Este proceso es de evolución continua durante todo el crecimiento; se inicia en el útero materno, con la formación de la superficie oclusal de las coronas de los dientes y finaliza alrededor de los 15 y 20 años ( $\pm 30$  y  $\pm 36$  meses) con el cierre del extremo apical de la raíz del M2 y M3, respectivamente (Geoffrey, 1983; Hillson, 1996; Smith, 1991; Ubelaker, 1989).

La clasificación de las piezas dentarias recuperadas en el hipogeo de Longar, fue realizada por Anta (1995) (Tabla II.10), aunque no determinó el estado de maduración. Al revisar todo el material de Longar se recuperaron nuevas piezas dentarias mezcladas con los elementos esqueléticos postcraneales, por este motivo, se clasificaron estos nuevos restos y se hizo un nuevo computo, determinando el número final de cada pieza.

**Tabla II. 10.** Dentición decidua del yacimiento de Longar (Viana, Navarra), clasificado por tipo de diente, lado y maxilar.

	Derecho	Izquierdo	Maxila	Mandibula
di1	19	15	16	18
di2	24	17	25	16
dc	33	18	26	25
dm1	43	47	41	49
dm2	47	58	49	56
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>155</b>	<b>157</b>	<b>164</b>

De los dientes deciduos, solamente se tomó el dm2 para la estimación del NMI, por ser el más numeroso. Por tanto, el NMI en los sujetos subadultos se ha estimado en 37 por medio del segundo molar inferior izquierdo deciduo (dm2), más 4 en base al segundo molar inferior izquierdo permanente (M2). Respecto a las edades, considerando los dm2, se han podido clasificar 28 individuos infantiles I (1-6 años) y 9 individuos infantiles II (7-11 años), y 4 individuos juveniles (13-20 años), que corresponden a las edades de los 4M2 permanentes (que no han calcificado completamente) y cuya edad es de 13-14 años.



#### II.3.4. NMI en los sujetos subadultos según los restos óseos

Para estimar el NMI en los sujetos subadultos por medio de las piezas óseas, se ha seguido una metodología similar a la usada para los individuos adultos. Esta metodología varía, al considerar que las piezas esqueléticas de los individuos subadultos presentan distinto grado de madurez, reflejando diferentes estadios de edad. De este modo, se ha contabilizado en principio la parte anatómica que mejor represente un elemento esquelético, teniendo en cuenta el lado y la madurez, y posteriormente se sigue un procedimiento semejante a la estimación del NMI en los sujetos adultos. Hay que tener en cuenta que los restos óseos de los subadultos son más frágiles en comparación con los restos de los adultos, por lo que presentan un estado de conservación más precario.

En la tabla II.11 se observa una descripción de los huesos susceptibles de utilizar para el cálculo del NMI en los subadultos. Se observan 6 columnas donde en primer lugar se hace referencia a cada uno de los huesos; en segundo lugar se describe la porción anatómica susceptible de usar [hueso completo, epífisis, diáfisis semicompleta o una combinación de epífisis más diáfisis]; en tercer y cuarto lugar se observan dos columnas que determinan la lateralidad de la pieza (derecho/ izquierdo), señalándose con un asterisco los fragmentos anatómicos que pueden representar dicha pieza en el cálculo del NMI; en los casos en los que coinciden los valores, se escoge un lado aleatoriamente. En quinto lugar se describe la edad de cada elemento esquelético; y en último lugar se observa una columna denominada NMI, que hace referencia a la cantidad de piezas esqueléticas que son susceptibles de usar en dicho cálculo, y tiene como objetivo expresar a nivel individual el total de los restos esqueléticos usados para la estimación del NMI.

La figura II.12 es una representación gráfica de la tabla II.11, donde se observa los restos esqueléticos en diferentes estadios de madurez, cubriendo rangos de edades muy amplios, que va desde los sujetos perinatales hasta los 23 años. De esta manera se observa dos individuos perinatales representados por sendos húmeros izquierdos; un individuo infantil entre 1-2 años, representado por un radio izquierdo; tres individuos representados por dos fémures izquierdos de 2-3 años, 2-4 años y un tercer fémur de 3-4 años; 15 individuos representados por húmeros izquierdos, con los siguientes grados de maduración: un individuo entre 4,5-5,5 años, un individuo entre 5-6 años, cinco individuos entre 5-10 años, cinco individuos entre 5-12 años, dos sujetos entre 10-15 años y un individuo entre 12-16 años.

Mediante la tibia derecha, se han logrado clasificar 3 sujetos con los siguientes grados de maduración: 16-23 años, 18-23 años y 19-23 años.

Es bien conocido, que la estimación de edad que ofrecen los dientes es más ajustada que la que ofrecen los huesos, pero los gérmenes perinatales al ser tan pequeños son más dados a perderse o romperse, lo que dificulta su clasificación. Por tanto, a la hora de calcular el NMI se ha tenido en cuenta tanto los restos esqueléticos óseos como los dentarios, ya que se ha considerado el grado de madurez de cada pieza, de forma que no haya solapamientos. De esta forma, se ha estimado un NMI de 43 subadultos según los siguientes restos esqueléticos:

- 2 individuos representados por sendos húmeros izquierdos, que corresponden a una edad entre NB – 11 meses (perinatal - 11 meses)
- 37 individuos representados por el segundo molar deciduo inferior izquierdo (dm2) entre 1 y 11 años, en función del grado de erupción y calcificación dentaria (28 infantiles I de 1-6 años y 9 infantiles II de 7-11 años).
- 4 individuos representados por el segundo molar inferior izquierdo permanente (M2), entre 12 y 14 años, clasificados según su calcificación dentaria, que se incluirán en la categoría juvenil (13-20 años)



Tabla II.11. Restos esqueléticos subadultos, susceptibles de usar en la estimación del NMI, del hipogeo de Longar (Viana, Navarra)

HUESO	PARTE DEL HUESO	DCHO	IZDO	EDAD	NMI
Fémur	Epífisis proximal + diáfisis	1*	0	6-7 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	4*	0	7-8 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	2*	0	5-10 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1*	0	5-14 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	3	0	5-15 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1*	0	10-14 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1	2-3 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1	3-4 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1	4,5-5,5 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1*	5-10 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1	5-13 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1	5-14 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1	5-15 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1*	6-7 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1*	10-14 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1*	17-19 años	
	Epífisis distal + diáfisis	1	0	2-4 años	
	Epífisis distal + diáfisis	2	0	3-4 años	
	Epífisis distal + diáfisis	1	0	5-8 años	
	Epífisis distal + diáfisis	2	0	5-10 años	
	Epífisis distal + diáfisis	1	0	5-13 años	
	Epífisis distal + diáfisis	1	0	5-14 años	
	Epífisis distal + diáfisis	1	0	7-8 años	
	Epífisis distal + diáfisis	1	0	10-15 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	1*	2-3 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	1*	2-4 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	1*	3-4 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	1*	3-5 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	1	5-10 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	2	5-13 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	1	7-8 años	
	Completo	1*	0	7-8 años	
Completo	0	1	5-14 años		
	-	10*	8*		18
Calcáneo	Completo o en un 75%	1*	0	> 18 años	1
	-	1	0		1
Pelvis	Acetábulo + Isquion	2*	0	10-15 años	
	Acetábulo + Isquion	1	0	16-24 años	
	Acetábulo + Isquion	0	2	10-15 años	
	Ilion	3*	0	0-5 años	
	Ilion	4*	0	5-10 años	
	Ilion	1	0	10-14 años	

**Tabla II.11 (cont.).** Restos esqueléticos subadultos, susceptibles de usar en la estimación del NMI, del hipogeo de Longar (Viana, Navarra)

HUESO	PARTE DEL HUESO	DCHO	IZDO	EDAD	NMI
<b>Pelvis</b>	Ilion	0	2	0-5 años	
	Ilion	0	1	0-10 años	
	Ilion	0	1	5-10 años	
	Ilion	0	1	5-13 años	
	Ilion	0	1	5-15 años	
	Ilion	0	1	10-15 años	
	Pubis	0	1*	18-21 años	
	Pubis	0	1*	20-24 años	
	-	<b>9*</b>	<b>2*</b>		<b>11</b>
<b>Radio</b>	Epífisis proximal + Diáfisis	1	0	1,5-3,5 años	
	Epífisis proximal + Diáfisis	1	0	4,5-6 años	
	Epífisis proximal + Diáfisis	2	0	5-10 años	
	Epífisis proximal + Diáfisis	1	0	5-15 años	
	Epífisis proximal + Diáfisis	1	0	10-15 años	
	Epífisis proximal + Diáfisis	0	1	5-14 años	
	Epífisis proximal + Diáfisis	0	1*	14-19 años	
	Epífisis distal + Diáfisis	1	0	5-10 años	
	Epífisis distal + Diáfisis	1	0	10-15 años	
	Epífisis distal + Diáfisis	0	1*	1-2 años	
	Epífisis distal + Diáfisis	0	1*	2,5-4,5 años	
	Epífisis distal + Diáfisis	0	1*	3,5-5,5 años	
	Epífisis distal + Diáfisis	0	1*	4,5-5,5 años	
	Epífisis distal + Diáfisis	0	3*	5-10 años	
	Completo	1	0	5-10 años	
	Completo	0	1*	5-8 años	
	-	<b>0</b>	<b>9*</b>		<b>9</b>
<b>Ulna</b>	Epífisis proximal	0	1	15-23 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	2	0	0-5 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1*	0	0,5-3,5 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	5*	0	5-10 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1	0	5-13 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1	0	5-15 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1	0	10-13 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1*	NB-1,5 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1*	1-3,5 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	2	5-10 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	2*	5-10 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1	5-12 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1	5-15 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1*	15-19 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1*	15-23 años	
Epífisis distal	2*	0	10-15 años		
	-	<b>8*</b>	<b>6*</b>		<b>14</b>
<b>Fibula</b>	Epífisis proximal + diáfisis	1	1	5-10 años	
	Epífisis distal + diáfisis	1	0	5-14 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	1	5-11 años	
	Epífisis distal	3*	0	5-12 años	
	Epífisis distal	0	1	5-11 años	
	Epífisis distal	0	2	5-12 años	
	Diáfisis distal	1*	0	2,5-5,5 años	
	-	<b>4*</b>	<b>4</b>		<b>4</b>

Tabla II.11 (cont.). Restos esqueléticos subadultos, susceptibles de usar en la estimación del NMI, del hipogeo de Longar (Viana, Navarra)

HUESO	PARTE DEL HUESO	DCHO	IZDO	EDAD	NMI
Tibia	Epífisis proximal + diáfisis	1	0	7-8 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1	0	8-10 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1*	0	16-23 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1*	0	18-23 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1*	0	19-23 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1	9-10 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	2	10-11 años	
	Epífisis distal	1	0	5-11 años	
	Epífisis distal	0	1	1-5 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	1*	0	1,5-2,5 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	1*	0	4-7 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	1*	0	5-6 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	2*	0	5-10 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	1*	0	5-15 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	1*	0	6-7 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	1*	0	7-8 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	1*	0	8-9 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	0	1	1,5-2,5 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	0	1	2-4 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	0	2	4-5 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	0	2	5-10 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	0	1	5-14 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	0	1	5-15 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	0	1	5-16 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	0	1	7-8 años	
	Diáfisis + agujero nutricio	0	1	8-10 años	
	Completo	1*	0	10-11 años	
	Completo	0	1	16-22 años	
-	-	<b>13*</b>	<b>0</b>		<b>13</b>
Escápula	Cavidad glenoidea	1	0	> 15 años	
	Cavidad glenoidea	0	2*	10-15 años	
	Espina + acromion	1	0	> 15 años	
	Espina + acromion	0	1	> 15 años	
-	-	<b>0</b>	<b>2*</b>		<b>2</b>
Húmero	Epífisis proximal + diáfisis	1	0	4,5-5,5 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1	0	5-10 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1	0	10-15 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1	5-10 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	2	10-15 años	
	Epífisis distal + diáfisis	1	0	0,5-3,5 años	
	Epífisis distal + diáfisis	1	0	5-8 años	
	Epífisis distal + diáfisis	3	0	5-10 años	
	Epífisis distal + diáfisis	5	0	5-12 años	
	Epífisis distal + diáfisis	1	0	10-16 años	
	Epífisis distal + diáfisis	2	0	12-16 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	2*	NB-11 meses	
	Epífisis distal + diáfisis	0	1*	4,5-5,5 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	1*	5-6 años	

**Tabla II.11 (cont.).** Restos esqueléticos subadultos, susceptibles de usar en la estimación del NMI, del hipogeo de Longar (Viana, Navarra)

HUESO	PARTE DEL HUESO	DCHO	IZDO	EDAD	NMI
Húmero	Epífisis distal + diáfisis	0	3*	5-10 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	3*	5-12 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	2*	10-15 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	1*	12-16 años	
	Epífisis distal + diáfisis	0	1*	17-18 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1*	0	0-5 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1*	0	0,5-2,5 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1	0	4,5-5,5 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1	0	5-8 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1	0	5-10 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	1	0	5-12 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1	2,5-4,5 años	
	Epífisis proximal + diáfisis	0	1	5-12 años	
	Completos	0	2*	5-10 años	
	Completos	0	2*	5-12 años	
		-	<b>2*</b>	<b>18*</b>	

\*Restos esqueléticos que sirven para estimar el NMI en los sujetos subadultos.

#### II.4. Análisis de los resultados y discusión general

Longar es la única necrópolis Calcolítica del norte de la Península Ibérica, hasta ahora conocida, que enterraba a sus muertos en un hipogeo. Además, en este megalito se ha recuperado gran cantidad de individuos inhumados, lo que hace que esta necrópolis presente una excelente oportunidad para acercarnos al comportamiento del grupo humano que utilizó este sepulcro durante aproximadamente cien años.

En primer lugar se analizó el estado de conservación de los restos esqueléticos recuperados en la cámara sepulcral de Longar cuando el recinto se encontraba aún en uso, mediante el análisis del grado de fragmentación, las alteraciones tafonómicas y la acción antrópica, pues una vez que se desplomó el sistema de cubrición y cayó dentro de la cámara, no volvió a utilizarse esta nunca más como recinto sepulcral. Por otro lado, se discute y analiza la problemática relativa a la estimación del NMI mediante los restos esqueléticos óseos y dentarios, considerando los sujetos adultos y subadultos.

El estado de conservación de los restos esqueléticos, se analizó en base al grado de fragmentación de las piezas recuperadas en Longar, esta variable se estudio mediante:

1. El diagnóstico la lateralidad de los huesos recuperados en el hipogeo de Longar (tabla II.1 y figura II.2). En la figura II.2 se puede observar que el lado de los huesos largos y la pelvis se estimó en menos del 30% de los casos, siendo la fibula el hueso que en menor frecuencia se clasificó según el lado (9,64% derecho y 9,64% izquierdo). La rótula se clasificó correctamente en un 41,66% y 48,33% del lado derecho e izquierdo respectivamente, seguida de la clavícula (35,06% y 44,15% derecho e izquierdo respectivamente).

Estos resultados pusieron de manifiesto que la lateralidad viene influida por dos factores principalmente: el tamaño de la porción esquelética conservada y la morfología del hueso en cuestión. Estas dos características están muy relacionadas entre si, debido a que por un lado existen huesos que para poder observar sus características morfológicas y determinar el lado al que pertenecen, es necesario disponer de fragmentos de un determinado tamaño, ejemplo de ello es la fibula; por otro lado hay huesos en los que es fácil determinar el lado, gracias a sus características morfológicas, a pesar de que se conserve un fragmento pequeño, por ejemplo el peñasco.

2. Valoración de las alteraciones tafonómicas. Para valorar el impacto de esta variable, se ha comparado la cantidad de esquirlas (medida tomada en Kg) con el número de huesos identificables a los que se haya podido diagnosticar la lateralidad, según el sitio de la cámara donde fueron recuperados los restos esqueléticos (cuadrículas).

En la tabla II.2 y figura II.3, se observa que en la mayoría de las cuadrículas, la distribución del porcentaje de huesos y esquirlas es semejante, a excepción de las cuadrículas N4 (0.66m<sup>2</sup>), N5 (0.32m<sup>2</sup>), P4 (1m<sup>2</sup>) y O5 (0.5m<sup>2</sup>), siendo estas dos últimas cuadrículas las que presentan mayor porcentaje de esquirlas. En las cuadrículas N4 y N5 hay un porcentaje mayor de huesos que de esquirlas, al contrario del resto de las cuadrículas.

Las cuadrículas P4 y O5 presentan el mayor porcentaje de esquirlas, siendo éste valor entre ellas muy semejante; sin embargo O5 presenta un porcentaje de huesos identificables mucho mayor que P4, a pesar de tener sólo la mitad del área que P4.



Los resultados pusieron de manifiesto, que los porcentajes de esquirlas y huesos son muy semejantes en las distintas cuadrículas de la cámara sepulcral de Longar, indicándonos probablemente que las alteraciones tafonómicas fueron semejantes en las diferentes cuadrículas, y que el mayor o menor porcentaje de esquirlas es proporcional al número de elementos esqueléticos presentes en cada cuadrícula y a las alteraciones tafonómicas experimentadas (tabla II.2 y figura II.3). La excepción a lo anteriormente dicho la presentan tres cuadrículas, dos que están situadas en la parte norte de la cámara (N4 y N5), las cuales tienen un número significativamente mayor de huesos que de esquirlas y la P4 que está en el centro y presenta un número significativamente mayor de esquirlas que de huesos.

Para explicar las diferencias porcentuales de los huesos y esquirlas en las cuadrículas de la cámara sepulcral, debemos considerar los factores tafonómicos que pudieron haber afectado a los restos esqueléticos de Longar tales como: la caída de la losa, la posible acción antrópica llevada a cabo en el interior de la cámara y las labores agrícolas desarrolladas en este sitio.

Si en un principio se tiene en cuenta solo las labores agrícolas desarrolladas en la zona, se esperaría que todos los restos esqueléticos sufrieran una alteración semejante, y por tanto se debería haber encontrado una distribución parecida de los huesos y de las esquirlas en todas las cuadrículas, lo que no se observa en la figura II.3, donde se aprecian tres picos que se desvían de este comportamiento.

Las cuadrículas que presentan valores muy diferentes entre el porcentaje de huesos y esquirlas son las cuadrículas N4 y N5 (que tienen mayor porcentaje de huesos que de esquirlas) y la cuadrícula P4 (que tiene un porcentaje mucho mayor de esquirlas que de huesos). Como se observa en la fotografía II.1, la losa cayó en parte sobre las cuadrículas N4 y N5, esto explicaría porque el número de huesos identificables es mayor que el de esquirlas.

En el caso de la cuadrícula P4 se observa mayor número de esquirlas que de huesos, lo que puede atribuirse al hecho de que la losa haya caído plenamente sobre ella; sin embargo la losa afectó igualmente a las cuadrículas O4 y Q4 pero estas cuadrículas tienen un porcentaje de esquirlas mucho menor y semejante al número de huesos que presentan, lo que nos lleva a cuestionarnos sobre el origen de esta diferencia.

Al comparar la cuadrícula P4 (mayor número de esquirlas) con la cuadrícula O4 (menor número de esquirlas) y considerando que ambas cuadrículas presentan igual área, alta frecuencia de restos esqueléticos y están ubicadas en el centro de la cámara, podemos pensar que debe existir otro factor tafonómico. Este factor podría ser la acción antrópica, tal como el desarrollo de labores de limpieza.

Considerando que la cámara sepulcral de Longar tuvo una vida útil de alrededor de cien años y que se ha recuperado más de un centenar de individuos, es probable que los restos esqueléticos hayan sufrido alteraciones tafonómicas causadas por labores de limpieza realizadas dentro de la cámara, con el afán de introducir nuevos cadáveres al recinto. Es muy probable que las labores de limpieza se hayan realizado desde un sitio central (como la cuadrícula P4), ya que facilitaría el acceso a casi todos los sitios de la cámara y además estaría cerca a la entrada, lo que justifica el contacto rápido con el exterior.

Si las labores de limpieza se realizaron desde la cuadrícula P4, es posible que las cuadrículas N4 y N5 hayan sufrido en menor medida la acción antrópica, puesto que están situadas en la parte norte de la cámara sepulcral y por tanto su acceso es más difícil, lo que explicaría el bajo número de esquirlas en estas dos cuadrículas, en comparación con el número de huesos que presentan.

El bajo número de huesos identificables y esquirlas en las cuadrículas Q3 y Q4, que son las primeras que nos encontramos a la entrada de la cámara sepulcral, podría ser explicado precisamente por ser la entrada ya que si consideramos el uso reiterado del recinto, los nuevos cadáveres debían probablemente ser depositados en los extremos principalmente y centro de la cámara pero no a la entrada debido a que obstaculizarían el acceso.

Por tanto, los factores tafonómicos que han afectado en mayor medida al deterioro de los restos esqueléticos de Longar han sido: las labores de limpieza desarrolladas durante la vida útil de la cámara sepulcral y la caída de la losa; no hay evidencias de que factores tafonómicos más recientes, como por ejemplo las labores agrícolas desarrolladas en este sitio, hayan afectado de forma diferencial a los distintos sectores de la cámara.

Por otro lado, la gran cantidad de restos esqueléticos en la cuadrícula O5 también podría encontrar su respuesta en la acción antrópica. Para corroborar esta hipótesis, se realizó dos análisis estadísticos:

- 1) En el primer análisis se comparó el número de restos esqueléticos recuperados por cuadrícula, considerando el tamaño de estas (figura II.5). En la figura II.5 se observa que en general las cuadrículas próximas a las paredes de la cámara existe un exceso de restos esqueléticos postcraneales con respecto a lo que se esperaba recuperar, y en las cuadrículas centrales existe un déficit de restos esqueléticos, respecto a lo que se esperaba recuperar en función del área. Una de las excepciones que se observa, la presenta la cuadrícula Q3, que a pesar de encontrarse en una de las paredes de la cámara, presenta un déficit de elementos esqueléticos. Las cuadrículas O3 y P5 no presentan diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias observadas y esperadas de las piezas esqueléticas [a excepción de la clavícula en la cuadrícula O3 ( $P < 0,05$ ), y la clavícula y el escafoides de la mano en la cuadrícula P5 ( $P < 0,05$ )].

Por tanto, estos resultados pusieron de manifiesto que los pobladores de Longar depositaban a sus muertos en mayor proporción, en los sitios que dan a las paredes de la cámara sepulcral, probablemente para dejar despejada la parte central del recinto y acceder fácilmente. Según el informe de la excavación se observó "in situ" algunos huesos largos apiladas en haces, lo que estaría indicando probablemente que una vez que se acumulaba gran cantidad de huesos en un espacio determinado, se procuraba agrupar los huesos grandes con el fin de ganar espacio, más aún si consideramos el pequeño tamaño de la cámara sepulcral, ya que no asciende a  $5\text{m}^2$ , que se ha usado para inhumar más de un centenar de individuos (adultos y subadultos), y que se ha venido utilizando durante más de 100 años.

- 2) En el segundo análisis, se realizó entre las frecuencias de los huesos de las extremidades superior (húmero, cubito y radio) e inferior (fémur, tibia y peroné), en cada una de las cuadrículas de la cámara sepulcral. El resultado obtenido, ha puesto de manifiesto diferencias significativas entre ambas extremidades, en las cuadrículas N5, P5 y O5. En las cuadrículas P5 y O5 debido a una alta frecuencia de extremidad

superior respecto a lo que se esperaba recuperar y en el caso de N5 debido a una baja frecuencia de la extremidad superior respecto a lo que se esperaba recuperar.

Estos resultados han puesto en evidencia que las labores de limpieza se realizaban constantemente, eliminando en primer lugar los huesos más grandes, que sería en general, los de la extremidad inferior, lo que coincide con la figura II.6 en la que se observa una gran cantidad de restos de la extremidad superior. El número mayor de restos esqueléticos recuperados de la extremidad superior probablemente responde a una eliminación preferente de la extremidad inferior, por ser la región anatómica más fácil para manejar un cadáver.

Por tanto, es probable que la el acumulo de restos esqueléticos de la extremidad superior en la cuadrícula O5, sea debido a que los pobladores de Longar depositaban en mayor proporción los cadáveres en los sitios que dan a las paredes del recinto (como por ejemplo O5), que apilaban huesos largos seguramente para ganar espacio, y que eliminaban en primer lugar los huesos de la extremidad inferior probablemente por ser los más grandes y por ser los huesos más abordables para manipular un cadáver. Todo esto nos estaría indicando que O5 era uno de los sitios donde en algún momento de la vida útil de la cámara funeraria se albergó gran cantidad de restos esqueléticos, y lo que podemos analizar ahora es el reflejo de lo que pudo suceder a lo largo de varios años de inhumación.

#### Análisis del Número Mínimo de Individuos (NMI)

El análisis del Número Mínimo de Individuos (NMI) se realizó mediante el estudio de los restos esqueléticos que hacían parte de un conjunto, y se completó con el estudio de las piezas esqueléticas aisladas.

El análisis de los conjuntos puso de manifiesto un NMI: 38, recuperándose 14 infantiles y 24 adultos, siendo 12 de ellos hombres, 8 mujeres y 4 adultos sin precisar edad y sexo; en cuanto a las edades, se observaron 7 adultos jóvenes, 3 maduros y 10 adultos sin precisar la edad. Estos datos son probablemente el reflejo de una actividad continua de eliminación esquelética.

A pesar que el análisis de un individuo es más fiable si se cuenta con el mayor número de restos esqueléticos que lo conforman, la escasa información extraída de los

conjuntos en el hipogeo de Longar, ha obligado a completar el estudio mediante el análisis de las piezas esqueléticas aisladas.

El NMI recuperado en el hipogeo de Longar ha sido de 114 individuos (71 adultos y 43 infantiles). En cuanto al cálculo del NMI, la pieza que mejor lo ha representado tanto en los sujetos adultos como en los subadultos ha sido el segundo molar. En los *individuos adultos* ha sido el segundo molar inferior derecho (71): 12 individuos con edades comprendidas entre 15-20 años y que se incluirían en la categoría juvenil (13-20 años), 34 adultos jóvenes (21-35 años), 16 adultos maduros (36-50 años), 2 adultos seniles (>50 años) y 6 sujetos adultos que no se pudieron clasificar en una categoría de edad. En los *individuos subadultos* el NMI se ha estimado según: el segundo molar inferior izquierdo decíduo (37) (1-11 años) y segundo molar inferior izquierdo permanente que aún no había calcificado completamente (4) (13-14 años); además de las piezas dentarias usadas en la estimación del NMI en los individuos subadultos, se han sumado dos húmeros izquierdos con una cronología de NB - < 1 año.

La menor frecuencia observada la han presentado los M3, principalmente los inferiores. Esto podría obedecer a varias razones:

- 1) Gran cantidad de individuos inmaduros, lo que impediría la observación del M3 debido a que esta pieza erupciona entre los 15 y 21 años (Ubelaker, 1989).
- 2) Baja frecuencia de individuos juveniles, ya que asciende tan solo a 12 sujetos con edades comprendidas entre 15 y 20 años.
- 3) Y deterioro de las mandíbulas, atestiguado por la baja frecuencia de mentones y de cóndilos mandibulares, pues el lugar que ocupa el M3 en la mandíbula lo hace un diente vulnerable a la desarticulación si se rompe la rama mandibular.

La pérdida antemortem podría explicar la baja frecuencia de estos dientes, sin embargo en el hipogeo de Longar, la frecuencia de esta patología no asciende al 1% y se debe única y exclusivamente al primer molar (Rúa de la C & Arriaga, 2004).

Los huesos postcraneales, presentan un ligero desfase entre ellos, esto probablemente se relaciona con el tamaño y características morfológicas de cada hueso, tal y

como se observó en la figura II.2. Por esta misma razón, probablemente la fibula es el hueso que tiene la más baja representatividad en el cálculo del NMI (figura II.9). Esta misma situación se contempla en el caso de los huesos de las manos y pies (figura II.10).

Los huesos craneales considerados (a excepción del peñasco), tienen una representación semejante a los huesos postcraneales en el cálculo del NMI (figura II.9). Esto podría ser explicado por la gran fragmentación de los cráneos. A pesar que se han recuperado una gran cantidad de cráneos (46 adultos y 41 subadultos, según registro arqueológico), en muchos casos se trataba de cráneos incompletos, siendo el peñasco la pieza ósea craneal mejor conservada.

Sin embargo, se detecta un claro desfase entre los peñascos (que es el hueso más numeroso) y los huesos postcraneales. Tal desfase podría deberse a diferentes factores:

1) Destrucción de huesos frágiles comparados con los huesos consistentes. En primer lugar, cabe destacar que las piezas más numerosas son las craneales (peñasco y M2), a pesar de las múltiples fracturas que presentan la mayoría de los cráneos. La peculiar arquitectura de la bóveda craneana, determinada por su función de protección de la masa cerebral, hace que el vacío dejado por la desintegración de los tejidos blandos la convierta en una estructura especialmente frágil y propensa a una rápida fragmentación. Los huesos faciales son los que más sufren las consecuencias de la esqueletización (a excepción de los dientes) en condiciones de remoción y manipulación, de tal forma que en muchos casos su identificación resulta prácticamente imposible. Lo contrario sucede con algunos huesos del neurocraneo (por ejemplo el peñasco), cuya elevada fracturación, no impide su clasificación morfológica y su lateralidad debido a su peculiar morfología. Por tanto, en este yacimiento, los dientes y el peñasco (porción pétreo) son los restos esqueléticos que han permitido un mejor cálculo del NMI.

2) Destrucción diferencial de los restos esqueléticos debido a la caída de la losa de la cubierta. Como ya se analizó en el apartado anterior y se observó en la figura II.3, la caída de la losa ha tenido una influencia evidente en el estado de conservación de los elementos esqueléticos, pero no ha sido la única razón, ya que los datos obtenidos de cuadrículas contiguas donde cayó la losa (P4 y O4) y con un

número de huesos semejante, presentan estados de conservación muy diferentes (mayor número de esquirlas en la cuadrícula P4 respecto a la cuadrícula O4). Por tanto, podemos pensar en la existencia de otros factores.

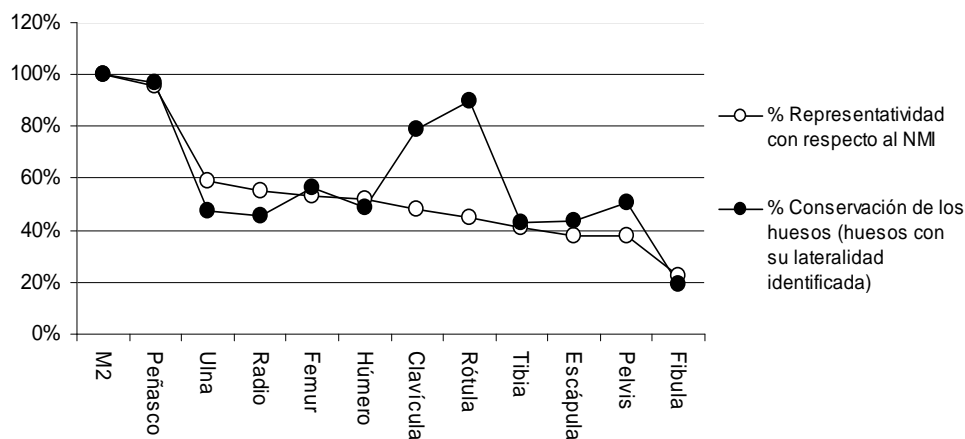
3) Influencia del estado de conservación en el cálculo del NMI. En la tabla II.12 y figura II.13, se observa que tanto el M2 como el peñasco presentan muy buen estado de conservación y son los elementos esqueléticos que mejor representan el NMI. En cuanto a los restos esqueléticos postcraneales, en la figura II.10 se observa principalmente dos picos que corresponden a la rótula y la clavícula, indicando que aunque presentan un buen grado de conservación (clasificación correcta del 79% y 90% de ambos lados, respectivamente), el porcentaje de representatividad respecto al NMI es bajo (41% y 48% respectivamente).

El resto de los elementos esqueléticos presentan una conservación (la conservación está basada en la identificación de su lateralidad) y representatividad en el cálculo del NMI muy semejante. Por tanto, si el estado de conservación de los huesos influye poco en la representatividad del NMI, debe haber otro factor que está influyendo en el desfase entre los huesos craneales y los postcraneales. Uno de los probables factores que explicaría este desfase es la eliminación intencionada de piezas esqueléticas, probablemente con el fin de liberar espacio para la colocación de nuevos cadáveres, tal y como se propuso en el apartado anterior: la acción antrópica, que llevaban a cabo los pobladores de Longar realizando labores de limpieza dentro de la cámara sepulcral.

4). Posible trato especial hacia los cráneos. Los dientes y el peñasco en efecto son piezas muy consistentes y fácilmente clasificables, como también lo son la rótula y la clavícula que son huesos pequeños, robustos y bien conservados en Longar, pero presentan una baja representación en la estimación del NMI. Esto nos está indicando que el desfase que existe entre las frecuencias de algunos huesos craneales y postcraneales no es debido, en su mayoría, al estado de conservación de los restos esqueléticos sino a la eliminación de piezas esqueléticas, para limpiar el recinto y que además se hacía con detalle, puesto que hay un déficit considerable de restos esqueléticos óseos y dentales de pequeño tamaño, como son los huesos de manos, pies y algunos dientes.

**Tabla II.12.** Porcentaje de representación de la piezas esqueléticas de Longar respecto al NMI (datos obtenidos de la tabla II.5), y conservación de las piezas esqueléticas estimada en razón de la identificación de su lateralidad (datos obtenidos de la tabla II.1).

Resto Esquelético	% Representación en el NMI	Identificación de la lateralidad	
		derecho	izquierdo
<b>M2</b>	<b>100%</b>	<b>50,35%</b>	49,65%
<b>Peñasco</b>	<b>95,77%</b>	45,87%	<b>51,13%</b>
<b>Ulna</b>	<b>59,15%</b>	26,25%	21,25%
<b>Radio</b>	54,93%	27,46%	18,31%
<b>Femur</b>	53,52%	28,36%	28,36%
<b>Húmero</b>	52,11%	24,83%	24,16%
<b>Clavícula</b>	<b>47,88%</b>	<b>35,06%</b>	<b>44,15%</b>
<b>Rótula</b>	<b>40,85%</b>	<b>41,66%</b>	<b>48,33%</b>
<b>Tibia</b>	40,85%	23,39%	19,36%
<b>Escápula</b>	38,03%	22,31%	21,48%
<b>Pelvis</b>	38,03%	26,21%	24,27%
<b>Fibula</b>	22,53%	9,64%	9,64%



**Figura II.13.** Representación del porcentaje de representatividad respecto al NMI y porcentaje de conservación de los huesos (huesos con su lateralidad identificada), de los restos esqueléticos recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

Un análisis de la disposición de los cráneos en el recinto sepulcral (según los datos proporcionados por Armendáriz e Irigaray, 1994) (figura II.7) pone de manifiesto que más del 50% de los cráneos fueron localizados en el lado norte de la cámara (cuadrículas N4, N5 y O5) cuadrículas que suponen una proporción pequeña del recinto 30,64%. Por otro lado, los cráneos recuperados junto a las paredes de todo el recinto, sería el 72% aunque la superficie



que suponen estas cuadrículas constituye un 45%. Por tanto la alta frecuencia de los cráneos en Longar en relación a los huesos postcraneales está indicando la existencia de un trato diferencial de los cráneos.

El trato especial hacia los cráneos se podía sospechar sobre la base del gran número de cráneos recuperados por los arqueólogos, que en el caso de los adultos fueron 46 cráneos (un 66% del NMI) y en el de los subadultos fueron 41 (casi el 100% del NMI), indicando que la información proporcionada por los cráneos se acerca mucho a la realidad de la población enterrada, y poniendo en evidencia la escrupulosa recuperación de los restos esqueléticos.

Por otro lado, del extenso repertorio de dólmenes catalogados en el País Vasco (Altuna, 1982; Barandiaran & Vallespi, 1984; Beguiristain, 1982; Llanos, 1987) solamente una pequeña parte han sido excavados sistemáticamente, siendo las estaciones dolméticas pirenaicas y del Alto Valle del Ebro, las que han librado series antropológicas más numerosas (Rúa de la C, 1990).

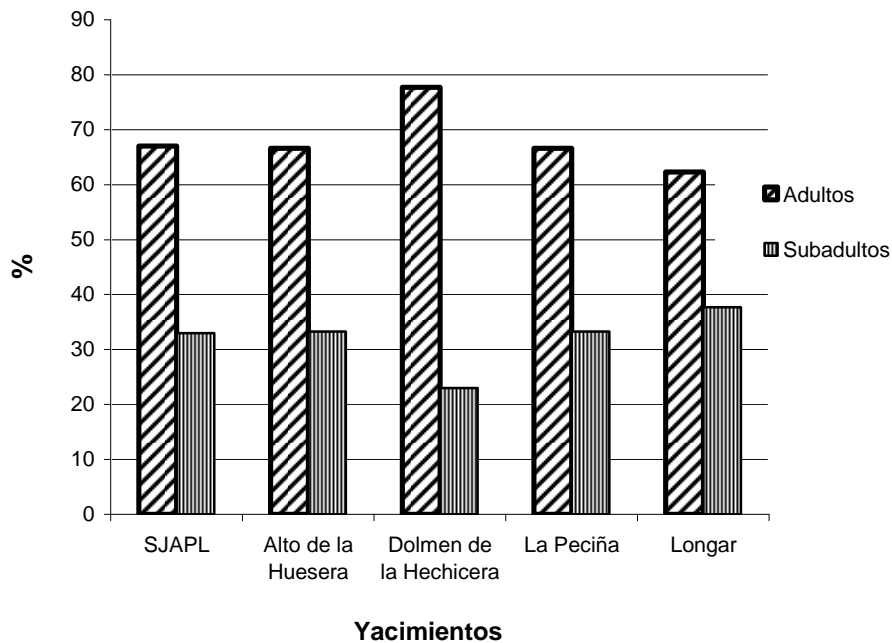
De los restos esqueléticos recuperados y estudiados en yacimientos Calcolíticos del Valle del Ebro, se ha comparado la proporción de adultos – subadultos de éstos con Longar. En la tabla II.13 y figura II.14, se observan los resultados obtenidos, poniendo de relieve que en general la proporción de subadultos es mayor del 30% y de adultos mayor del 60% en los yacimientos del Alto Valle del Ebro, siendo el dolmen de la Hechicera la necrópolis que presenta una proporción inferior para los subadultos (23%) y por tanto mayor para los adultos (77%). Esto podría deberse a que en las excavaciones antiguas no se recogieran los restos humanos (sobre todo los más pequeños) con tanto detalle.

Al considerar el yacimiento de SJAPL se observa que presenta una proporción de sujetos infantiles inferior a Longar y por tanto superior de sujetos adultos. Estos datos son muy interesantes de analizar al considerar los resultados del estudio paleodemográfico realizado en el capítulo III de ésta tesis doctoral.

El análisis de los restos óseos humanos del hipogeo de Longar, ha puesto de relieve un comportamiento también existente en otros enclaves del Valle del Ebro, como por ejemplo SJAPL, en cuanto al uso del recinto sepulcral: enterramiento calcolítico de individuos

de diferente sexo y edades a lo largo de un periodo de tiempo no muy dilatado (por lo menos cien años) en donde se realizaron labores de remoción y limpieza para el aprovechamiento de tan reducido espacio. Estas tareas afectaron en menor medida a los cráneos, que tuvieron un tratamiento diferencial. Esto no es un hecho aislado, pues en otros enclaves sepulcrales del País Vasco ya se ha observado, ejemplo de ello son: la cueva de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia) (Zapata, 1995); en el yacimiento de San Juan Ante Portam Latinam (Laguardia, Araba) (Vegas, 2007); cueva sepulcral de Gobaederra, Araba (Apellániz et al., 1967); dolmen de Larrate, Gipuzkoa (Barandiaran & Vallespi, 1980; Mujica & Armendáriz, 1991).

A pesar de esta semejanza, las diferencias existentes en cuanto al recinto elegido para enterrar a sus muertos (abrigo rocoso, cuevas, dólmenes o hipogeo) sugieren la existencia de heterogeneidad entre los grupos humanos del País Vasco durante el Neolítico. A lo largo de la presente investigación, iremos reuniendo distintos datos para analizar este fenómeno, siendo conscientes de la limitación de la representatividad de los datos de los monumentos megalíticos.



**Figura 11.14.** Proporción entre adultos y subadultos, en yacimientos megalíticos del alto valle del Ebro. SJAPL (San Juan Ante Portam Latinam. Laguardia, Alava); Alto de la Huesera (La guardia, Alava.); Dolmen de la Hechicera (Elvillar, Alava); La Cascaja (Peciña, Logroño).

**Tabla II.13.** Proporción de adultos y subadultos, en yacimientos megalíticos del alto valle del Ebro.

	<b>% Adultos</b>	<b>% Subadultos</b>	<b>NMI</b>	<b>Bibliografía</b>
SJAPL	67,0	33,0	289	(Rúa de la C et al., 1995)
Altos de la Huesera	66,6	33,3	45	(Riquet, 1966)
La Peciña	66,6	33,3	30	(Riquet, 1966)
Dolmen de la Hechice	77,0	23,0	39	(Arenal & Rúa de la C, 1988)
Longar	62,3	37,7	114	Estudio Actual



Capítulo III  
Análisis Paleodemográfico  
de la Necrópolis de Longar  
(Viana-Navarra)



### III.1. Introducción

El Neolítico trajo consigo un proceso de cambio en la tradicional economía de subsistencia (cazadores-recolectores), produciendo tres cambios fundamentales: la progresiva sedentarización de la población; la domesticación de animales (perro, oveja, cabra y vaca) y la explotación de una agricultura eminentemente cerealista (trigo, cebada y mijo). Todo esto tuvo un impacto importante en la demografía, pues un mejor control sobre el origen de la comida puede haber mejorado la salud humana, además de unos factores climáticos en equilibrio, con circunstancias muy similares a las actuales, pudieron permitir un incremento de la fertilidad y una mayor esperanza de vida (Eshed, et al., 2004, Sanchez & Unzu , 1985).

La paleodemografía estudia la estructura demográfica de las poblaciones que nos precedieron, a través del análisis de los restos óseos, llegando a obtener parámetros demográficos tales como la composición por grupos de edad, proporción sexual y tasa de mortalidad en una comunidad (Brothwell, 1993, Schour & Massler, 1941).

Según Swedlun y Armelagos (1976), en la paleodemografía se distinguen 3 aspectos fundamentales: a) variación en el tamaño poblacional (crecimiento y descenso de la población); b) la composición de las comunidades, según la edad y el sexo; y c) la distribución de las poblaciones en el espacio y tiempo.

La estimación de la edad y el sexo en restos esqueléticos humanos, es de gran importancia al realizar cualquier trabajo antropológico enfocado a conocer una población o bien al estudiar restos aislados, ya que es uno de los aspectos básicos para la reconstrucción demográfica y la estructura social en poblaciones humanas (Schmidt et al., 2003). Aunque las diferencias sexuales comienzan a desarrollarse en el esqueleto antes del nacimiento, el dimorfismo sexual se va haciendo más notable a lo largo de la infancia, la niñez y la adolescencia y por tanto, los métodos de reconocimiento sexual, con los que se cuenta, son más precisos (Boucher, 1955; López, 2002).

El diagnóstico del sexo en restos esqueléticos se puede realizar de diferentes maneras, mediante: 1) biología molecular, 2) observación de caracteres morfológicos de la pelvis, el cráneo y la mandíbula, y 3) el uso de métodos métricos en el esqueleto.

Al estudiar material procedente de excavaciones arqueológicas, es frecuente que las condiciones de preservación sean deficientes, dificultando la observación de las variables morfológicas de diferenciación sexual más características en algunos huesos como son el cráneo o la pelvis. Por este motivo es necesario usar técnicas alternativas que permitan diagnosticar el sexo, basadas en una serie de medidas cuantificables, usadas en regiones anatómicas más perdurables y por tanto reduciendo la subjetividad del investigador (Aleman et al., 1997).

Las funciones discriminantes son métodos estadísticos multifactoriales aplicadas en estructuras esqueléticas que permiten estimar de forma fiable, el sexo de un individuo. Obviamente el diagnóstico del sexo dependerá del área esquelética que se conserva y del grado de preservación, variando éste enormemente de unas zonas anatómicas a otras. De aquí la importancia de elaborar distintas ecuaciones atendiendo a la fragmentación de los restos humanos (Trancho et al., 1995).

El diagnóstico de la edad basada en restos esqueléticos tiene mayor certidumbre cuando se trata de individuos que no han alcanzado la madurez o en adultos jóvenes. Los individuos de más edad presentan un problema mayor, y cuando se trata de poblaciones no contemporáneas resulta más difícil valorar cambios producidos por la edad. El clima y la dieta ejercen un considerable efecto sobre el proceso de maduración, por tanto las estimaciones acerca de las expectativas de vida en poblaciones no contemporáneas hay que aceptarlas con reservas (Demirjian, 1978, Weiner & Thambipillai, 1952).

La estimación de la edad de muerte en un esqueleto intenta correlacionar la edad fisiológica de un individuo (desarrollo de cambios en los tejidos) y la edad cronológica de la muerte del mismo. Debido a las diferencias entre las edades fisiológicas y cronológicas, también hay errores adicionales en la estimación de la edad. Ello incluye: 1) variación individual aleatoria en la maduración, 2) los efectos sistemáticos del ambiente y 3) factores genéticos que influyen en la maduración.

La edad fisiológica de un esqueleto inmaduro, puede ser valorada mediante: la unión de epífisis/diáfisis de los huesos, el tamaño de los huesos y la calcificación, erupción y desarrollo dental. La calcificación dental es una medida más adecuada que la maduración fisiológica ósea para la estimación de la edad, debido a que el desarrollo de los dientes muestra



distintos estadios morfológicos de formación y mineralización que pueden ser identificados histológicamente y mediante radiografías (Hillson, 1996, Schour & Massler, 1941). Sin embargo, hay que considerar que muchos factores locales pueden afectar la erupción de los dientes, por ejemplo las infecciones o una prematura pérdida de los dientes deciduos (Demirjian, 1978).

El diagnóstico de la edad en un esqueleto maduro se puede llevar a cabo mediante diferentes métodos:

1) *Los cambios en la superficie de la sínfisis púbica* de los huesos coxales (Krogman & Iscan, 1986). Estas variables fueron estudiadas por primera vez en detalle por Todd (1920 y 1921), y se utilizan actualmente considerando las recomendaciones de Nemeskeri y colaboradores (1970) (Ferembach D, et al., 1979) y (Meind, et al., 1985), que se basan en las alteraciones que se producen en esta zona del hueso coxal a medida que se avanza en la edad del individuo.

2) *Obliteración de las suturas exocraneales*. Esta variable relaciona el grado de sinóstosis con la edad, en la que se calcula la edad probable a partir del coeficiente de sinóstosis (S). La progresiva obliteración de las suturas craneales es una de las características que se pueden observar en las diferentes fases de envejecimiento de un individuo. En infantiles y preadultos las suturas son claramente visibles, pero durante la vida adulta éstas van desapareciendo, dando lugar a la unión de los huesos adyacentes; en los individuos de más edad las suturas están completamente cerradas. La sinóstosis de las suturas craneales es un proceso que comienza endocranealmente y continúa en el exterior (exocranealmente) (Ubelaker, 1989).

3) *El desgaste dental*, que es la pérdida de la sustancia de los dientes durante la masticación debida a la fricción de una superficie dentaria con otra, así como el efecto abrasivo de las sustancias duras que pueda contener el alimento. El desgaste dentario varía entre poblaciones y entre los individuos de un mismo grupo, avanzando de manera progresiva y regular; las diferencias vienen marcadas por el tipo de dietas, el patrón de oclusión entre los dientes y su propia morfología (Mays, 1999; Ubelaker, 1989).

Este capítulo pretende estudiar la estructura demográfica de la necrópolis de Longar, mediante el diagnóstico del sexo, estimación de la edad y análisis de la esperanza de vida, dentro del contexto de las poblaciones calcolíticas del norte de la Península Ibérica.

### III.2. Materiales y Métodos

Cuando la preservación de los restos esqueléticos es buena y todos los huesos han sido usados en la estimación de la edad o el sexo de un individuo, es posible estimar los parámetros demográficos con una mayor fiabilidad, sin embargo cuando no ocurre así, la fiabilidad disminuye.

#### III.2.1. Diagnóstico del sexo

##### Diagnóstico del sexo mediante el análisis morfológico de la pelvis y el cráneo

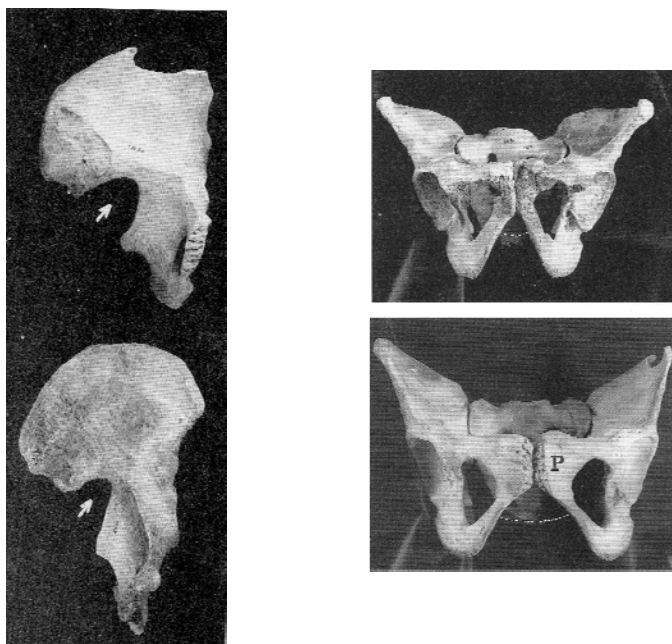
La porción esquelética que presenta la mayor fiabilidad para determinar el sexo de un individuo es el hueso coxal seguido del cráneo, presentando los huesos largos menor fiabilidad (Bass, 1987, Oliver, 1965, Oliver, 1960, Oliver & Demoulin, 1976). La pelvis adulta puede diagnosticar el sexo entre el 90-95% de los casos, mientras los cráneos adultos cerca del 80% (Bass, 1987, Krogman & Iscan, 1986, Phenice, 1969).

El ángulo de la escotadura ciática del hueso coxal es una de las características más distintivas en los sujetos adultos, formando un ángulo menor de 68° en los varones y mayor de 68° en las mujeres (figura III.1). Por otro lado, la morfología del pubis femenino (arco ventral y forma del ángulo subpúbico) y la morfología de la rama isquiopubiana, sirven para diagnosticar el sexo con una fiabilidad mayor del 95% de los casos (Bass, 1987, Phenice, 1969).

El cráneo y la mandíbula son elementos muy útiles para el diagnóstico sexual, si nos basamos en las características cualitativas de los mismos. Algunas de éstas son: la dirección de las *apófisis mastoides*, la forma del *arco dental*, *la rama de la mandíbula*, *el cuerpo mandibular*, además de otras como la presencia de la *cresta supramastoidea*. Todas estas características vienen a indicar una mayor robustez en los varones que en las mujeres (Krogman & Iscan, 1986).

Los cráneos recuperados en Longar presentan un estado de conservación bastante deficiente, por tanto el diagnóstico del sexo se ha realizado por dos métodos diferentes: a)

análisis morfológico de la pelvis y b) aplicación de funciones discriminantes en aquellos huesos que estén suficientemente bien conservados.



**Figura III.1.** Izquierda: pelvis izquierda de una mujer adulta (arriba) y un hombre adulto (abajo). La escotadura ciática está indicada por la flecha. Derecha: pelvis de hombre adulto (arriba) y pelvis de mujer adulta (abajo). La letra "P" denota el hueso púbico. El ángulo sub-púbico está indicado por la línea punteada (Mays, 1999).

#### Diagnostico del sexo mediante funciones discriminantes

El análisis discriminante es una técnica estadística multivariante, cuya finalidad es analizar si existen diferencias estadísticamente significativas entre dos grupos de objetos respecto a un conjunto de variables que han sido medidas sobre los mismos. Si existen diferencias significativas, se explica en qué sentido se dan y se proporciona procedimientos de clasificación sistemática de nuevas observaciones.

El diagnostico del sexo mediante funciones discriminantes en el hipogeo de Longar, se ha realizado en todos los restos esqueléticos a los que mínimamente se les pueda realizar una medida. En la tabla III.1, se observa las funciones discriminantes aplicadas en diferentes huesos y el porcentaje de certeza alcanzado.

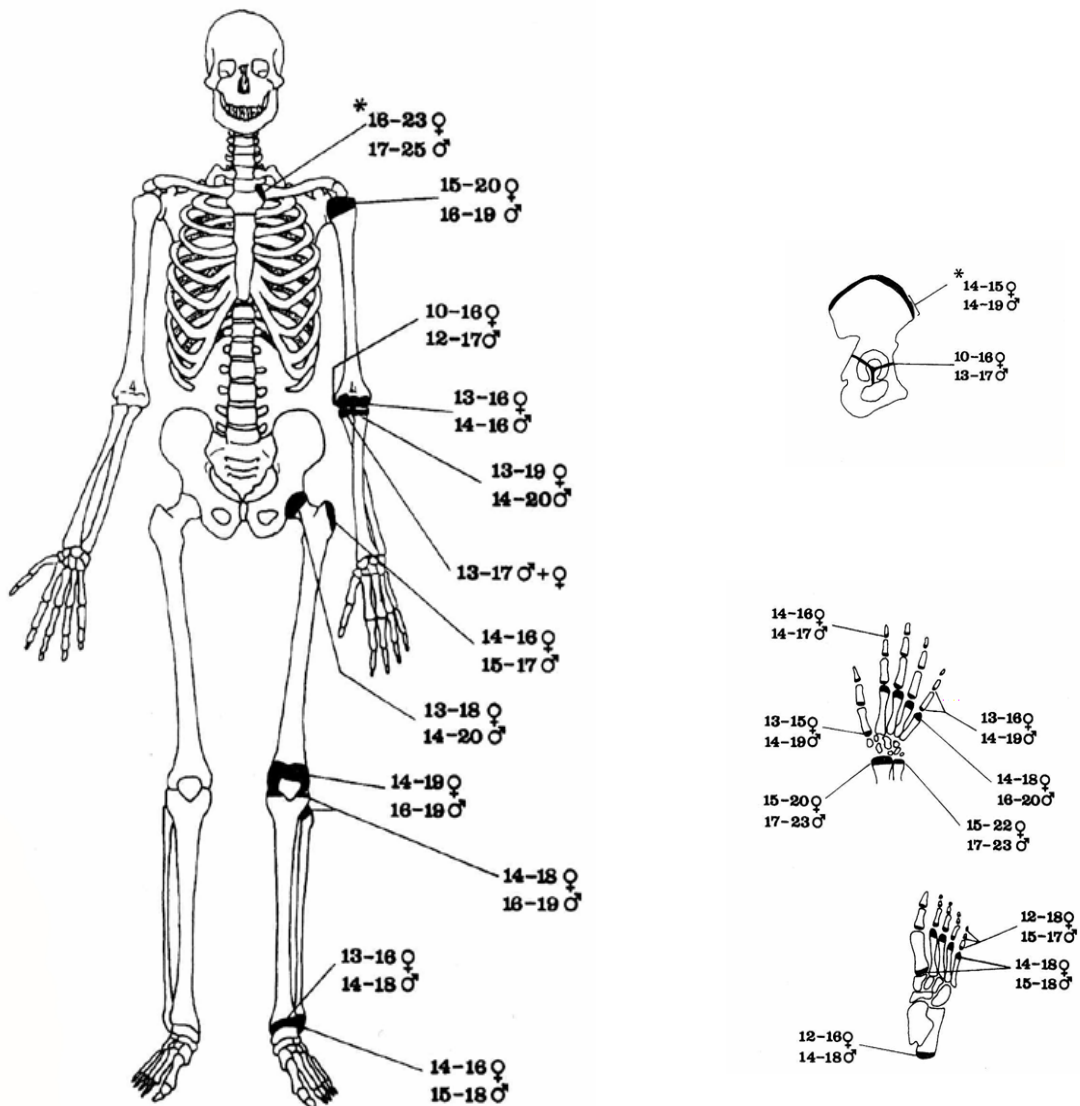
Hueso	función Discriminante	Pto Corte	% Certeza	Referencia
Húmero D	[Anchura epíffisis distal * 0,3022] - 16,6640]	0,01487	90,91	Alemán et al., 1997
	I [Anchura epíffisis distal * 0,3164] - 17,3679]	0,01569	90,41	Alemán et al., 1997
Ulna D	[(Per. mitad diáf. * 0,546) + (Diám. max mitad diáf * -0,652) - 13,67]	-0,04659	91,76	Alemán et al., 1997
	I [(Per. mitad diáf. * 0,242) + (Diám. mín mitad diáf * 0,4016) - 14,97]	0,00000	91,67	Alemán et al., 1997
Radio D	[(Diám max cza * 0,4597) + (Diám mín mitad diáf * 0,6091) - 16,34]	-0,08000	91,38	Alemán et al., 1997
	I [(Diám mín mitad diáf * 1,2684) - 13,66]	0,01200	90,48	Alemán et al., 1997
Fémur	[(Diám horiz cza * 0,1847) + (0,3004 * Ara ep dist) - 30,5544]	0,15307	99,06	Trancho et al., 1995
	[(Diám ant-post Subtroc. * 0,1186) + (0,3356 * Ara ep dist) - 28,269]	0,19942	98,37	Trancho et al., 1995
	[(Diám hor cza * 0,4681) - 20,2738]	0,07580	93,86	Trancho et al., 1995
	[(Diám vert cza * 0,3652) + (0,2161 * diám ant-pos. Sub-troc) - 21,51]	0,13308	92,11	Trancho et al., 1995
Tibia	[(Perímetro agujero nutricio * 0,194) - 16,71]	0,25420	90,90	Safont et al., 2000
	[(Perímetro agujero nutricio * 0,179) - 15,29]	0,13456	90,08	López et al., 1994
	[(Anchura biarticular * 0,500) - 34,87]	0,23457	92,00	López et al., 1994
	[(Anchura epíffisis superior * 0,4402) - 31,13]	0,06206	98,00	López et al., 1994
	[(Anchura epíffisis distal * 0,447) - 22,03]	0,03902	100,00	López et al., 1994
Fibula D	[(Anchura epíffisis distal * 0,5921) - 14,5934]	0,21320	80,60	Alemán et al., 1997
	I [(Anchura epíffisis distal * 0,6421) - 15,7484]	0,18210	84,62	Alemán et al., 1997

Tabla III.1. Funciones discriminantes usadas en cada uno de los restos esqueléticos recuperados en el hipogeo de Longar para diagnosticar el sexo.

### III.2.2. Estimación de la edad

#### Diagnostico de la edad en los restos esqueléticos óseos de los sujetos subadultos

El criterio usado para diagnosticar la edad en los restos esqueléticos óseos de los individuos subadultos en el hipogeo de Longar han sido: 1) longitud máxima de las diáfisis (Bass, 1987, Mays, 1999); 2) cronología de aparición de los centros de osificación y 3) grado de osificación de las epífisis (Bass, 1987; Mays, 1999; Krogman & Iscan, 1986).



**Figura III.2.** Fusión de las epífisis con las diáfisis. Los rangos de edad son tomados de Flecker (1942), excepto los marcados con un asterisco (\*), que son tomados de Webb and Suchey (1985). El rango inferior es la edad en que se empieza a notar la fusión de las epífisis con la diáfisis, y el rango superior es la edad en que están totalmente fusionada las epífisis con la diáfisis (Mays, 1999).

Los extremos de los huesos largos están conformados por un centro de osificación secundario (epífisis) que va unido a las diáfisis por los cartílagos. Cuando la diáfisis terminan de crecer, el cartílago osifica, fusionando la epífisis con la diáfisis; este proceso comienza en los individuos preadolescentes hasta los adultos jóvenes (Mays, 1999). La fusión de las epífisis/diáfisis es un proceso que presenta mayor variabilidad que la edad dental, debido a que hay una influencia ambiental más fuerte en el desarrollo de los huesos largos (Demirjian & Goldstein, 1976, Mays, 1999). En la figura III.2 se resume el progreso normal de osificación.

Diagnostico de la edad mediante los dientes en los sujetos subadultos

El indicador más valioso de la edad lo constituyen los dientes, no sólo mientras están saliendo, sino también en lo que se refiere a los cambios que se producen durante la vida adulta. Para estimar la edad mediante los dientes de los sujetos subadultos, se han usado dos criterios: el patrón de calcificación del esmalte (Smith, 1991) y la cronología de la erupción dental (Schour & Massler, 1941; tomado de Hillson, 1996). En caso de existir solapamiento entre la edad ofrecida por los huesos y los dientes, se ha atendido a la edad dentaria, ya que proporciona intervalos y desviaciones estándar menores. Figura III.3.

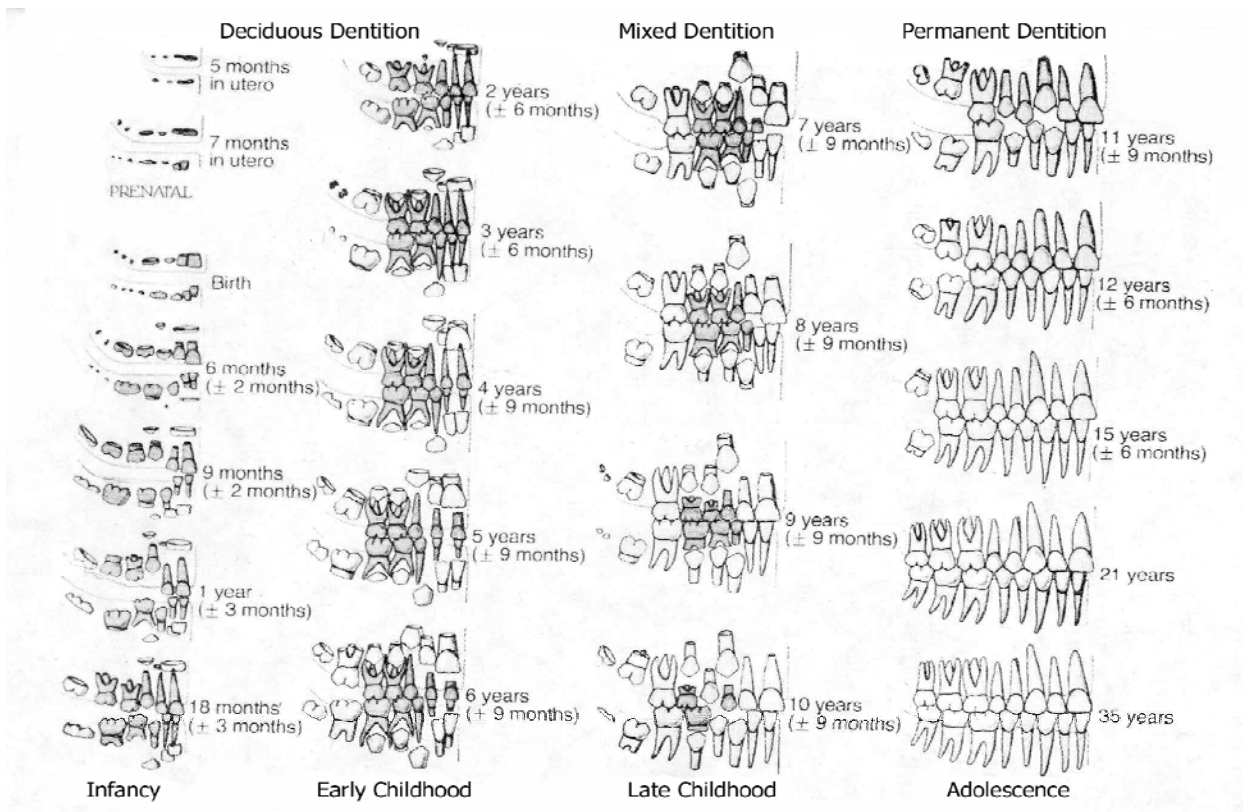
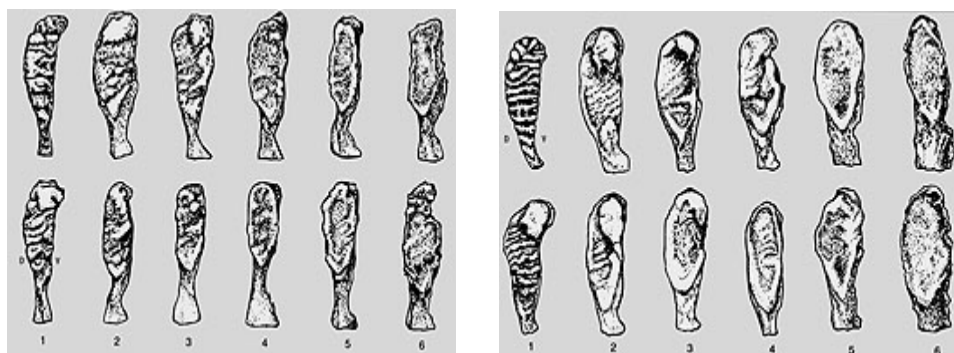


Figura III.3 Secuencia del desarrollo y erupción de la dentición humana (Ubelaker, 1989).

Estimación de la edad mediante la sínfisis púbica en los sujetos adultos

Este método de diagnóstico de la edad resulta muy útil debido a que los cambios de esta región se prolongan hasta las décadas posteriores de la vida adulta. Los principales cambios morfológicos que se observan en los sujetos a medida que avanza su edad, se hacen especialmente perceptibles en las rugosidades de la superficie de la sínfisis púbica de los huesos coxales, durante el transcurso de los años del individuo. Brooks y Suchey desarrollaron un sistema de identificación basado en 6 fases diferentes para hombres (figura III.4) y mujeres (figura III.5). Las 6 fases no son secuenciales, ya que los rangos de edad se solapan, aunque la media de edad de cada fase es diferente.



Figuras III.4 y III.5. Fases 1 a 6 de la sínfisis púbica de Suchey-Brooks, masculina (izquierda) y femenina (derecha).

Estimación de la edad mediante el desgaste dentario en los sujetos adultos

La estimación de la edad en el caso de los individuos adultos es menos precisa que en los individuos subadultos, aumentando la precisión proporcionalmente al número de restos esqueléticos que se tenga de un mismo individuo (Schour & Massler, 1941; tomado de Hillson, 1996).

Además del aumento continuo del desgaste dentario conforme al envejecimiento de las personas, hay toda una serie de factores que complican la estimación de la edad que hay que tener en cuenta como el dimorfismo sexual, tanto por razones físicas como culturales, aunque estas diferencias no parece que sean lo suficientemente grandes como para alterar las estimaciones. En la figura III.6 se presenta un cuadro de desgaste molar de poblaciones británicas Neolíticas y Medievales, basado en adultos e infantiles (Brothwell, 1993).



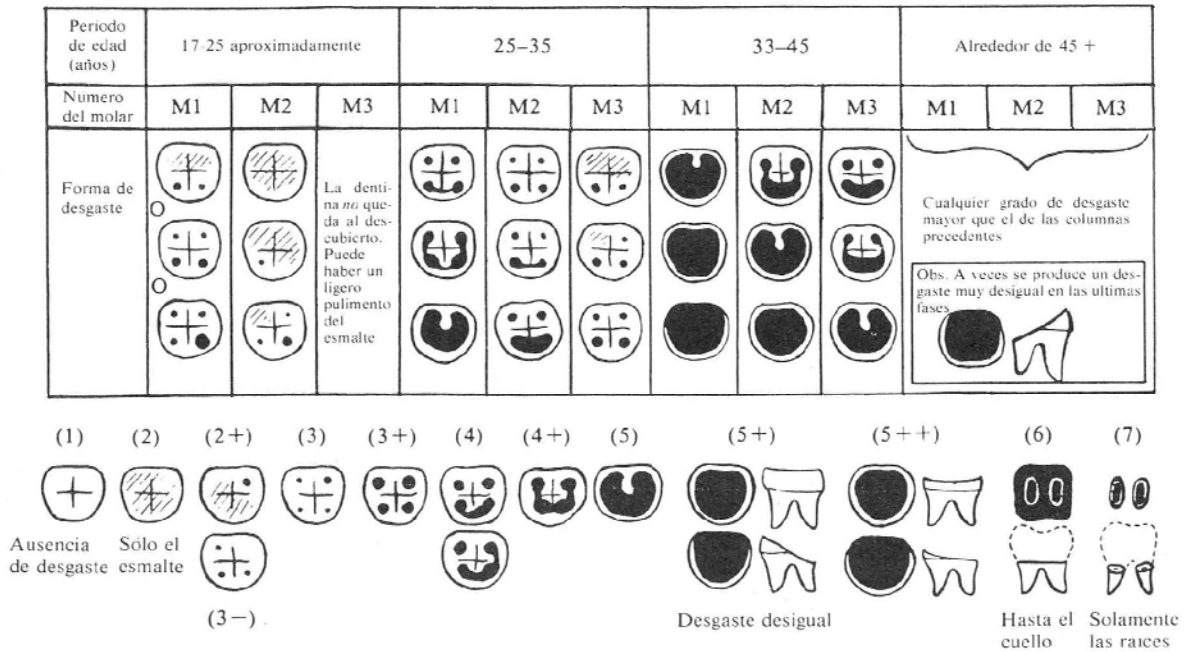


Figura III.6. Clasificación numérica del desgaste molar (Brothwell, 1993)

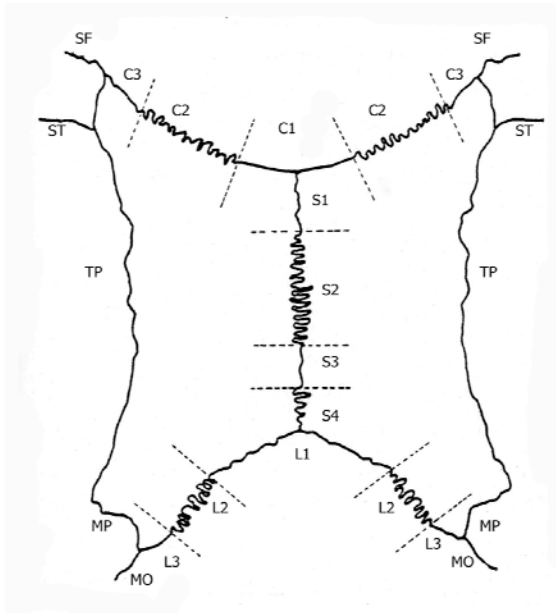
Estimación de la edad mediante las suturas craneales en sujetos adultos

Existe una fina membrana en el punto donde se unen los bordes en crecimiento de los huesos craneales, que puede no llegar a osificarse hasta años después de haber alcanzado la edad adulta de un individuo o incluso mantenerse sin osificar indefinidamente. Normalmente, las suturas suelen comenzar a cerrarse alrededor de los veinte años y pueden llegar a borrarse más adelante, además las caras internas y externas pueden no alcanzar el mismo grado de fusión (Brothwell, 1993).

Todd & Lyon (1924; 1925), propusieron el método para el diagnóstico de la edad de un cráneo atendiendo al grado de sinóstosis de las suturas exocraneales. Posteriormente: Bocquet-Appel & Masset, 1982; Masset, 1971, Necrasov y colaboradores, 1966; Singer, 1953; Vallois, 1937, realizaron varios estudios donde se pone a prueba la fiabilidad del cierre de las suturas como estimador de la edad. Por otro lado, Eguía (1982) y Eguía y colaboradores (1983), realizaron un trabajo en 137 cráneos vascos de edad conocida, basándose para ello en el esquema de Vallois-Martin, su objetivo fue investigar la edad de la sinóstosis de las suturas exocraneales, a fin de ajustar los criterios clásicos a la población vasca, encontrando cinco ajustes a los rangos de edades, que se describen a continuación y que se pueden observar en la figura III.7.



Figura III.7. Edad de cierre de las suturas de la bóveda craneal (Vallois-Martin),  
 corregida por Eguia et al. (1982)



Sutura sagital

S1: <40-50 años

S2: 30-35 años

S3: 20-35 años

S4: 30-40 años

Sutura coronal

C1: <40-50 años

C2: <50 años

C3: 30-40 años

Sutura Lambdoidea

L1: después de 50 años

L2: después de 50 años

L3: muy tarde

S1: pars bregmática

S2: pars verticis

S3: pars obelica

S4: pars lambdica

C1: pars bregmática

C2: pars complicata

C3: pars stephanica

L1: pars lambdica

L2: pars intermedia

L3: pars asterica

Sutura spheno-frontal (SF): después de 50 años

Sutura spheno-parietal (SP): después de 50 años

Sutura spheno-temporal (ST): muy tarde

Sutura temporo-parietal (TP): muy tarde

Sutura mastoideo-parietal (MP): muy tarde

Sutura mastoideo-occipital (MO): muy tarde

- 1) El segmento S1, cuyos límites establecidos oscilan entre 40 y 50 años, en la población vasca comienza a cerrarse antes de los 40 años.
- 2) El segmento S2, que tradicionalmente se admite su cierre en el intervalo de 30 a 40 años, finaliza ya su obliteración para los 35 años en la muestra estudiada de la población Vasca.
- 3) En el segmento S3, es necesario ampliar los límites de cierre hasta los 35 años, cuando tradicionalmente se considera ya cerrado a los 30 años.
- 4) Para los segmentos C1 y C2 de la sutura coronal, la obliteración comienza antes de la edad establecida en el esquema de Vallois. El primero antes de los 40 años y el segundo antes de los 50.
- 5) Los segmentos que mayor validez ofrecen para la estimación de la edad en los cráneos vascos, son el S3 de la sutura sagital y el C3 de la coronal.

#### *Estimación de la edad en los sujetos adultos de Longar*

La estimación de la edad en los individuos adultos recuperados en la necrópolis de Longar, se ha basado en la pieza dentaria más común en el enterramiento que es el segundo molar inferior derecho (M2). Los criterios de asignación a un rango de edad determinado son: 1) que el M2 estuviese acompañado de más dientes y de esta manera se pudiera correlacionar la edad con el desgaste dentario, y/o 2) que el M2 perteneciese a un cráneo en el que se pudiera valorar la edad mediante el cierre de las suturas craneales, y/o 3) que el M2 estuviese acompañado de sínfisis púbicas y de esta manera se pudiera valorar la edad mediante los cambios en las facetas sinfisarias.

Se ha establecido siete clases de edad para los individuos subadultos y adultos: 4 para los individuos subadultos [perinatales (NB-11 meses), Infantiles I (1-6 años), Infantiles II (7-12 años) y Juveniles (13-20 años)], y 3 para los individuos adultos [Adultos jóvenes (21-35 años), Adultos maduros (36-50 años) y adultos seniles (>50 años)].

### III.3. Resultados

#### III.3.1. Estimación del sexo en los restos esqueléticos de Longar

##### Estimación del sexo mediante análisis morfológico

El diagnóstico del sexo mediante análisis morfológico en el hipogeo de Longar ha sido difícil de realizar debido a que la pelvis para este enterramiento en particular, presenta poco dimorfismo sexual y que el 94% de los cráneos recuperados se encuentran en mal estado de conservación.

Considerando que el hueso coxal presenta un mejor estado de conservación que los cráneos, el diagnóstico del sexo morfológico se ha basado única y exclusivamente en 62 pelvis recuperadas en un estado de conservación aceptable. De esta manera, se han obtenido los siguientes resultados: 16 pelvis masculinas (5 derechas y 11 izquierdas), 16 pelvis femeninas (9 derechas y 7 izquierdas) y las 30 restantes son alófitos (difícil de definir claramente el sexo).

De las 16 pelvis masculinas analizadas, solo 4 (2 derechas y 2 izquierdas) pertenecen a dos individuos, de las 12 pelvis restantes 9 forman parte de un conjunto y 5 se han recuperado como restos esqueléticos aislados, por tanto queda la incertidumbre si las pelvis recuperadas como restos aislados pueden pertenecer a un mismo individuo, por lo que hemos tomado 11 individuos masculinos representados por la porción izquierda de la pelvis.

En el caso de las pelvis femeninas se repite el mismo caso, debido a que se han recuperado 4 pelvis (2 derechas y 2 izquierdas) que pertenecen a dos individuos, y de las 12 restantes 8 forman parte de un conjunto y 5 se han recuperado como restos aislados. Por tanto, nuevamente quedaría la incertidumbre que estas últimas hagan parte de un mismo individuo; de esta manera sólo tenemos 9 individuos femeninos representados por la porción derecha de la pelvis. En resumen, teniendo en cuenta el número mínimo de pelvis identificables recuperadas en el hipogeo de Longar, se ha obtenido una distribución sexual de un 55% de hombres (representado por 11 pelvis izquierdas) y un 45% de mujeres (representado por 9 pelvis izquierdas).

Estimación del sexo mediante funciones discriminantes

El diagnóstico del sexo mediante funciones discriminantes aplicadas en los huesos largos recuperados en la necrópolis de Longar, ha sido difícil realizar debido al mal estado de conservación de los restos esqueléticos. En la tabla III.1 se observa las diferentes funciones discriminantes aplicadas a los huesos largos.

En la tabla III.2, se observa gran variabilidad en el diagnóstico del sexo mediante funciones discriminantes, observándose mayor frecuencia de hombres mediante el húmero, tibia y fibula, mayor número de mujeres mediante la ulna y el fémur, y una proporción igual de hombres y mujeres mediante el radio. En todos los casos el porcentaje de certeza es superior al 90%, a excepción de la fibula que presenta un porcentaje de certeza mayor del 80%.

**Tabla III.2.** Diagnóstico del sexo mediante funciones discriminantes aplicadas en los huesos largos, recuperados en la necrópolis de Longar

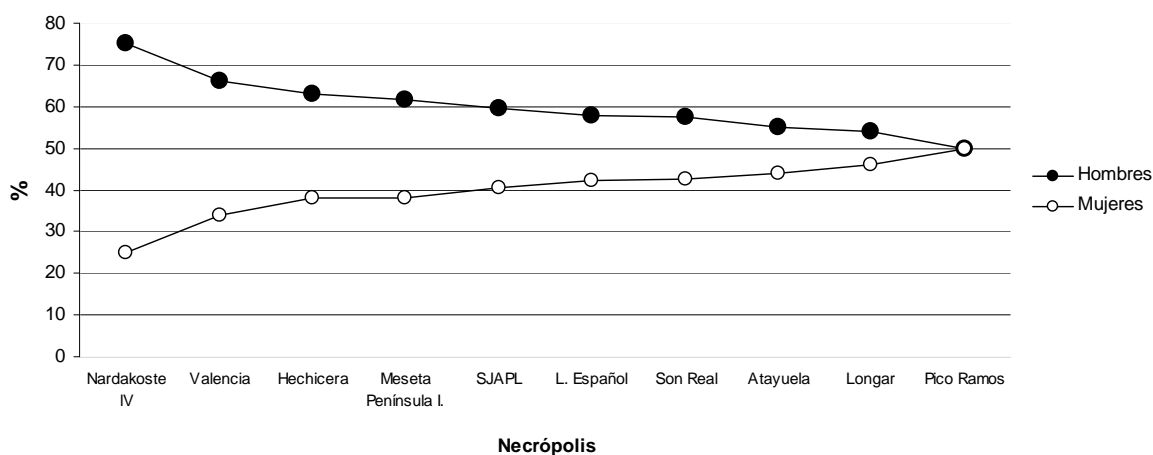
Porción Esquelética	n	Hombres	Mujeres
Húmero	19	12 (63,2%)	7 (36,8%)
Radio	22	11 (50,0%)	11 (50,0%)
Ulna	17	6 (35,3%)	11 (64,7%)
Fémur	26	9 (34,6%)	17 (65,4%)
Tibia	24	13 (54,2%)	11 (45,8%)
Fibula	13	10 (76,9%)	3 (23,1%)

Considerando los dos métodos usados para diagnosticar el sexo en los restos esqueléticos recuperados en el hipogeo de Longar (morfológico mediante la pelvis y funciones discriminantes aplicadas en los huesos largos), se observa que la pelvis presenta un número de muestra de sólo 20 sujetos (11 hombres y 9 mujeres) y una alta frecuencia de restos alófticos. Por otro lado, las funciones discriminantes aplicadas en los huesos presentan una gran variabilidad en los resultados, probablemente debido a la utilización de diferentes funciones discriminantes para un hueso determinado en función del estado de conservación del hueso, por ejemplo, si de un fémur sólo se ha recuperado la epífisis distal y de otro se ha recuperado el hueso completo, al primero sólo le podemos aplicar una función específica pero al segundo se le

pueden aplicar diferentes funciones y de esta manera se puede obtener un porcentaje de clasificación mayor.

Por tanto, los datos discordantes en cuanto a la proporción del sexo, nos llevó a la decisión de tomar un criterio uniforme para todos los casos. Este fue la circunferencia a nivel del agujero nutricio de la tibia por ser una porción conservada en todos los huesos analizados, obteniendo una proporción sexual del 54% para los hombres y 46% para las mujeres.

Para observar como se distribuye la proporción sexual de Longar respecto a otras poblaciones, se comparó este resultado con las necrópolis Neo-Eneolíticas de: Nardakoste IV (Armendariz, Etxeberria & Herrasti, 1998), Región valenciana (Fusté, 1957), dolmen de la Hechicera (Arenal & Rúa de la C, 1988), meseta de la Península Ibérica (Garralda, 1974), SJAPL (Rúa de la C., 2007), Levante español (Garralda, 1974), Son Real (Font, 1973), la Atayuela (Barandiaran & Basabe, 1978), Pico Ramos (Baraybar & Rúa de la C, 1995) (Figura III.8).



**Figura III.8.** Comparación de la proporción sexual de la necrópolis de Longar con las necrópolis prehistóricas de: Nardakoste IV, SJAPL, Región valenciana, dolmen de la hechicera, meseta de la Península Ibérica, Levante español, Son Real, la Atayuela y Pico Ramos

Tal y como se observa en la figura III.8, en las necrópolis estudiadas destaca en la mayoría de los casos una proporción mayor de hombres que mujeres. La distribución sexual de la necrópolis de Longar es del 54% para los hombres y del 46% para las mujeres.

### III.3.2 Estimación de la edad en los restos esqueléticos de Longar

#### Estimación de la edad en los individuos subadultos

Considerando el estado de maduración de los huesos y la erupción y calcificación de los dientes, se ha estimado la edad de 56 individuos subadultos recuperados en la necrópolis de Longar, distribuidos de la siguiente manera: en la clase Perinatales (NB - 11 meses) se han clasificado dos individuos mediante el húmero izquierdo, representando un 1,8% de la población; en las clases infantiles I y II (1-6 años y 7-12 años) se han clasificado 28 y 10 individuos respectivamente mediante el segundo molar inferior izquierdo decíduo (dm2), representando un 24,6% y 8,8% de la población respectivamente; y en la clase juvenil (13-20), se han clasificado 16 individuos mediante el segundo y tercer molar inferior izquierdo permanente (M2, M3), representando un 14% de la población (Tabla III.3).

#### Estimación de la edad en los individuos adultos, mediante el desgaste dentario, suturas craneales y/o sínfisis del pubis.

La estimación de la edad en los 58 individuos adultos se ha realizado principalmente mediante el desgaste dentario del segundo molar inferior derecho (M2) ya que este es el diente más numeroso en el hipogeo de Longar, y se han considerado al menos uno de tres factores: 1) que el M2 estuviese acompañado de más dientes y de esta manera se pudiera correlacionar la edad con el desgaste dentario, 2) que el M2 perteneciese a un cráneo en el que se pudiera valorar la edad mediante el cierre de las suturas craneales y/o 3) que el M2 estuviese acompañado de sínfisis pubicas y de esta manera se pueda valorar la edad mediante los cambios en las facetas sinfisarias.

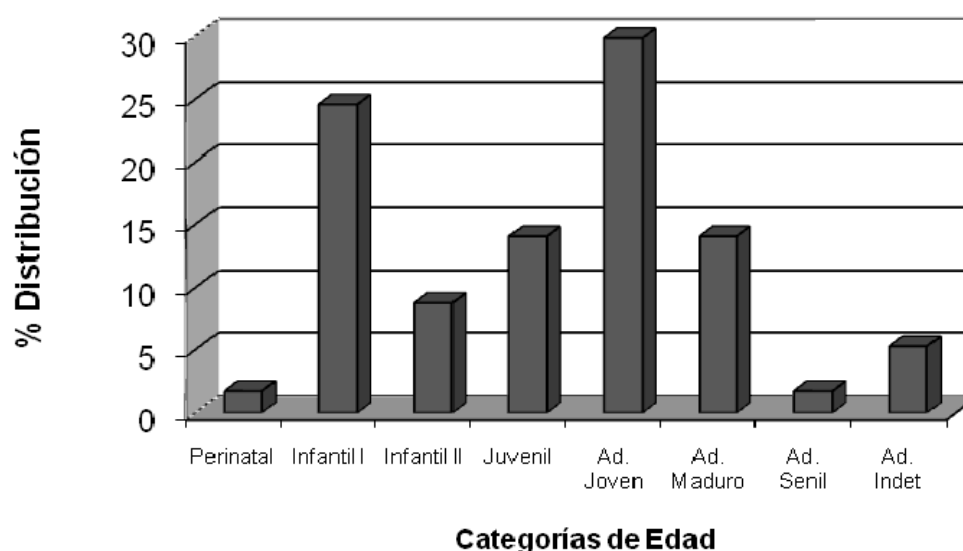
De este modo, se han obtenido los siguientes resultados: entre 21-35 años (adultos jóvenes) se han clasificado a 34 individuos, representando un 29,8% de la población; entre 36 y 50 años (adultos maduros) se han catalogado 16 sujetos que representan un 14% de la población y solo se ha encontrado dos individuos mayores de 51 años (seniles) que representan un 1,8% de la población. El resto de sujetos adultos (6) que representan un 5,3% en la población, no han sido posibles clasificarlos en una categoría de edad (Tabla III.3 y figura III.9).

En la figura III.9, se representan las frecuencias de individuos recuperados en la necrópolis de Longar por grupos de edad y categorías. En esta figura destaca principalmente dos categorías de edades que presentan una alta frecuencia de mortalidad: los infantiles I (1-6 años) (24,6%) y los adultos jóvenes (21-35 años) (29,8%), siendo los sujetos perinatales (NB - 11

meses) y los adultos seniles (> 51 años) los que presentaron menor frecuencia de mortalidad (1,8% en ambos casos); los sujetos infantiles II (7-12 años), juveniles (13-20 años) y adultos maduros (36-50 años) presentaron frecuencias de edades que van desde 8,8% (infantiles II) a 14,0% (juveniles y adultos maduros).

**Tabla III.3.** Distribución por categorías y rango de edades de los individuos adultos y subadultos recuperados en Longar (Viana, Navarra).

<b>Rango Edad</b>	<b>Categoría</b>	<b>nº Individuos</b>	<b>% Distribución</b>
NB - 11 meses	Perinatal	2	1,8
1-6 años	Infantiles I	28	24,6
7-12 años	Infantiles II	10	8,8
13-20 años	Juveniles	16	14,0
21-35 años	Adulto joven	34	29,8
36-50 años	Adulto maduro	16	14,0
>51 años	Adulto senil	2	1,8
?	Adultos No Identificados	6	5,3
o		114	100



**Figura III.9.** Porcentaje de los individuos hallados en el hipogeo de Longar, según las edades.

Para observar como se distribuye la mortalidad infantil de Longar respecto a poblaciones Neolíticas, se ha comparado la mortalidad de los individuos subadultos y la frecuencia acumulada de la mortalidad adulta con las siguientes poblaciones neolíticas: suizos, Belleville (Francia), Lutz-en-dunois (Francia), Artenac (Francia), Mournouards (Francia) Sarata Monteoru (Rumania) (Riquet, 1967) y SJAPL (Norte de la Península Ibérica) (Rúa de la C, et al., 1995) (tabla III.4 y figura III.10). Es de anotar que la clase de edad infantiles I y II según Riquet (1967) comprende las edades: 0 a 6 y 7 a 14 años, por tanto fue necesario corregir dicha clase en la necrópolis de Longar y San Juan Ante Portam Latinam (SJAPL).

En la tabla III.4 y figura III.10, se observa que la mortalidad de los infantiles I es superior a la de los infantiles II en todas las poblaciones estudiadas, siendo la necrópolis de Longar la población que presenta mayor diferenciación en cuanto a la mortalidad de estas dos clases de edades. Los sujetos juveniles en general presentan una mortalidad inferior a los individuos infantiles I, a excepción de dos poblaciones, Lutz-en-dunois que presentan igual frecuencia de mortalidad en ambas clases de edades, y Belleville que presenta una frecuencia de mortalidad ligeramente superior de sujetos juveniles respecto a los infantiles I. La necrópolis de Longar presenta una alta mortalidad de los infantiles I aunque inferior a la que presenta la necrópolis de SJAPL, sin embargo, se observa que a pesar de su cercanía temporal y geográfica, la distribución de la mortalidad en las clases de edades infantiles II y juveniles, es diferente, ya que mientras la necrópolis de Longar presenta una menor mortalidad de los individuos infantiles II respecto a los juveniles, la necrópolis de SJAPL presenta una mortalidad opuesta en estas dos clases de edades.

**Tabla III.4.** Comparación de la mortalidad de los individuos subadultos de Longar y las necrópolis neolíticas: Lutz-en-dunois, Belleville, Suizos, Sarata Monteoru, Artenac, Mournouards y Kerpuzta XI<sup>o</sup> y SJAPL. Para la necrópolis de Longar y SJAPL se han corregido las clases de edad correspondientes a infantiles I y II (0 a 6 años y 7 a 14 años), a fin de unificar los datos con los de necrópolis tomadas en Riquet (1967).

	Infantiles I	Infantiles II	Juveniles
Lutz-en-dunois	13,3	8	13,3
Belleville	13,6	6,1	15,3
Suizos	17,2	15,6	14,1
Sarata Monteoru	18,7	10,6	4,7
Artenac	19	12,7	4,7
Longar	25,5	9,6	13,2
Mournouards	27,2	15,1	15,1
SJAPL	30,8	15,7	6,9



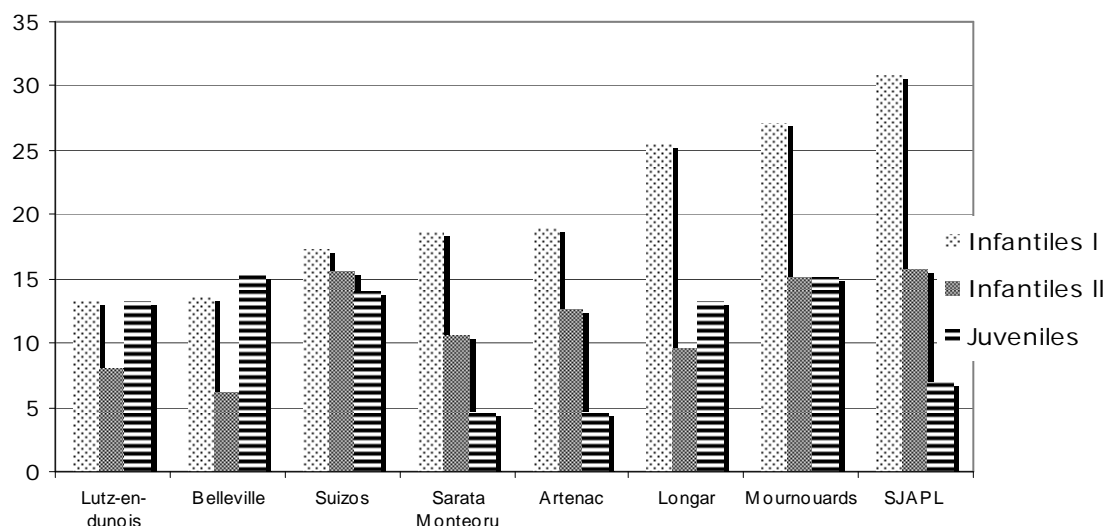


Figura III.10. Comparación de la edad de los individuos subadultos de Longar y las necrópolis neolíticas: Lutz-en-dunois, Belleville, Suizos, Sarata Monteoru, Artenac, Mourmouards y Kerpuzta XI<sup>o</sup> y SJAPL.

### III.3.3 Esperanza de Vida

El estudio de la influencia y adaptación al medio en que viven los individuos de una población, se hace mediante la esperanza de vida, parámetro que define el comportamiento demográfico de la población. La variable demográfica resume en sí misma las condiciones económicas, sociales y de salud en las que vivían sus moradores, proporcionando una imagen de su calidad de vida (López, 2002).

De la tabla de vida realizada para 108 individuos exhumados de la necrópolis, se infieren diferentes parámetros demográficos (tabla III.5 y figura III.11). La esperanza de vida al nacer se ha calculado en 23,8 años, aumentando hasta los 24,5 años superado el séptimo año de vida. La columna de  $l_x$  (% supervivientes) está afectada por casi la ausencia de muerte durante el primer año de vida. Los análisis paralelos de las columnas  $d_x$  y  $q_x$  también muestran una ausencia de individuos en el primer intervalo de vida, que se ve notablemente incrementado al considerar los infantiles I y II, presentando estos una probabilidad de morir ( $q_x$ ) de un 26,4% para los primeros y 12,8% para los segundos. Estos valores coinciden con la tasa de mortalidad esperada para los infantiles, que deberían estar entre 30-50% (Angel, 1969, Bennike, 1985, Brothwell, 1986-87, Trinkaus, 1995). Por tanto, la tabla de vida revela una pérdida casi absoluta de representatividad de la mortalidad perinatal pero alta tasa de mortalidad de los sujetos infantiles.

Tabla III.5. Tabla de vida para el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

Rango Edad	Categoría	Dx. nº muertos	dx. % muertos	lx. Super-vientes	qx. Probabilidad de muerte	Lx. nº total años vividos	Tx. nº total años por vivir	Ex. Esperanza de vida
NB - 0,9	Perinatal	2	1,85	100,00	0,019	99,07	2381,48	23,81
1-6.	Infantiles I	28	25,93	98,15	0,264	511,11	2282,41	23,25
7-12.	Infantiles II	10	9,26	72,22	0,128	405,56	1771,30	24,53
13-20.	Juveniles	16	14,81	62,96	0,235	722,22	1365,74	21,69
21-35	Adulto joven	34	31,48	48,15	0,654	486,11	643,52	13,37
36-50	Adulto maduro	16	14,81	16,67	0,889	138,89	157,41	9,44
>51	Adulto senil	2	1,85	1,85	1,000	18,52	18,52	10,00
Σ		108	100,00			2381,48		

La escasa tasa de mortalidad perinatal contrasta con la mortalidad de los individuos infantiles I, ya que son estos los que presentan la mayor tasa de mortalidad (qx) infantil, de tal forma que una cuarta parte de la población no sobrevive al inicio de la etapa infantil II (7 años). Casi el 50% de la población sobrevive hasta el inicio de la etapa adulta, teniendo en ese momento una esperanza de vida (ex) de 13.4 años. En el grupo de edad adulto joven (21-35 años) se encuentra la mayor frecuencia de mortalidad, con una probabilidad de muerte del 65,4%. A partir de los 36 años de edad el número de supervivientes se reduce significativamente, llegando a la edad senil sólo el 2% de la población.

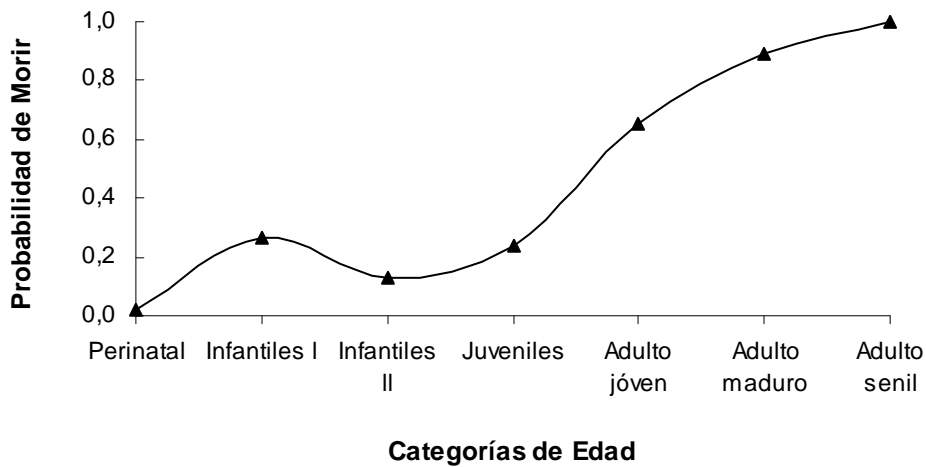


Figura III.11. Probabilidad de Morir en la necrópolis de Longar (Viana, Navarra)

### III.4. Discusión

Se ha realizado el estudio paleodemográfico de la necrópolis de Longar (Viana, Navarra). Este estudio pone de manifiesto la existencia de individuos adultos y subadultos de ambos sexos, inhumados en esta necrópolis, de tan reducidas dimensiones.

El diagnóstico del sexo se ha realizado mediante 2 métodos diferentes: morfología de la pelvis y funciones discriminantes aplicadas en los huesos largos. En el hipogeo de Longar, estos métodos presentan tres problemas a tener en cuenta a la hora de valorar el perfil demográfico de la población representada:

1. Aunque la pelvis se conserva en un número de muestra elevado (62), el escaso dimorfismo sexual observado en la población (30 alófosos) y la existencia de una gran cantidad de restos aislados, ha dificultado el diagnóstico y asignación a un único individuo, reduciendo notablemente la muestra en la que se ha estimado el sexo (20).
2. Los huesos largos en los que se ha podido diagnosticar el sexo, supone un tamaño muestral reducido, debido al mal estado de conservación que presentaban. La aplicación de diferentes funciones discriminantes ha ayudado a incrementar este valor, hecho importante a la hora de valorar la población a nivel demográfico y antropométrico (capítulo V: Antropometría). Sin embargo, se ha observado una proporción sexual variable según el hueso que se pretenda analizar y la función discriminante a utilizar.
3. A pesar de contar con un número elevado de restos esqueléticos craneales, se ha recuperado un pequeño número de cráneos completos sobre los que se puede hacer un diagnóstico del sexo.

El escaso dimorfismo sexual observado en la pelvis y los datos discordantes que ofrecían las funciones discriminantes aplicadas en los huesos largos, nos llevo a la decisión de tomar un criterio uniforme a la hora de diagnosticar el sexo aplicado a todos los casos. Este valor ha sido la circunferencia a nivel del agujero nutricio de la tibia, por ser una porción conservada en todas las tibias analizadas. Por tanto, la proporción sexual obtenida para la necrópolis de Longar se ha obtenido mediante 24 tibias, 13 hombres (54,2%) y 11 mujeres (45,8%), valores muy semejantes a los obtenidos mediante la pelvis [hombres (55%) y mujeres (45%)].

La proporción sexual en otros yacimientos de la Península Ibérica, de cronología semejante es muy variable, hallando en todos los casos una mayor proporción de sujetos masculinos que femeninos. En la figura III.8, se observó valores desde un 75% para los hombres y un 25% para las mujeres en la necrópolis de Nardakoste IV (Oñati, Gipuzkoa) (Armendariz et al., 1998), un 59,5% de hombres y 40,5% de mujeres en la necrópolis de SJAPL (Laguardia, Alava) (Rúa de la C., 2007), hasta una proporción sexual igual en las mujeres y los hombres (50%) observada en la necrópolis de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia) (Baraybar & Rúa de la C., 1995). La necrópolis de Longar presentó una proporción sexual equilibrada, obteniendo valores muy semejantes de hombres y mujeres en la población (54% y 46% respectivamente).

Actualmente no se conocen modelos de mortalidad infantil de poblaciones prehistóricas, sin embargo de acuerdo a los modelos de mortalidad adulta desarrollados en poblaciones preindustriales (Ledermann, 1969; Weiss, 1973), se debería esperar una alta tasa de mortalidad de los individuos perinatales (NB-11 meses), hecho que no se observa en Longar donde se ha recuperado sólo un 1,9% de la población.

Es bien conocida la susceptibilidad tafonómica al que están sometidos los restos esqueléticos perinatales, por lo que la baja mortalidad observada en el primer intervalo de edad (NB-11 meses) podría ser explicada por las siguientes razones:

- Los huesos de los individuos perinatales e infantiles no se preservan tan bien como los individuos adultos, debido a que son más pequeños y frágiles, por tanto son más dados a perderse en la excavación.
- Los huesos en los individuos jóvenes son menos densos, teniendo un alto contenido orgánico y bajo contenido mineral y por tanto haciéndolos más susceptibles a la descomposición o a factores tafonómicos como la caída de la losa y/o depósito de cuerpos o restos esqueléticos adultos (grandes) sobre ellos.
- También podría ser explicado mediante la existencia de un rito funerario diferencial. Según Alesan y colaboradores (1999), los infantiles son frecuentemente enterrados fuera de los cementerios, en los suelos de las casas etc, por ejemplo los niños Gállicos que no habían sido

bautizados, se enterraban en un cementerio alternativo. De acuerdo con esta hipótesis se encuentran los enterramientos de los sujetos perinatales de la Edad del Bronce Final y la Edad del Hierro en la cuenca Alta/Media del Ebro, que solían agruparse bien en la zona central del espacio habitacional (generalmente relacionados con el hogar), bien en la parte trasera del recinto; o bien, como es más común, adosados a los muros de las viviendas y depositados en pequeñas fosas practicadas en los suelos de las mismas (Fernández, 2008).

La alta probabilidad de muerte durante el primer año de vida, cabría esperarla por razones biológicas y medioambientales, como un sistema autoinmune inmaduro y escasa capacidad de responder a las agresiones del medio (principalmente infecciones, parásitos y enfermedades gastrointestinales).

Es bien conocido que la leche materna confiere gran inmunidad a los niños y que contiene entre otras cosas, linfocitos T y B, inmunoglobulinas y factor antiestafilococo (Hayward, 1983; Mestecky et al., 1991; Lawrence, 1994). La concentración de inmunoglobulinas es mayor en el calostro, pero se mantiene a través de la lactancia (reviewed by Lawrence, 1994), y el factor antiestafilococo también induce a madurar rápidamente el sistema inmune infantil (Newman, 1995). Estudios demográficos realizados en poblaciones históricas, han demostrado efectos críticos en la supervivencia de los sujetos infantiles en el momento del destete, debido a factores medioambientales tales como infecciones contraídas a través de la contaminación en la comida y/o el agua (Katzenberg et al., 1996; Knodel & Kintner, 1977), contrariamente a lo que se espera de sujetos nacidos vivos en buenas condiciones ambientales (Clemenset al., 1986; 1990; Habicht et al., 1985; Popkin et al., 1990; Rosenberg, 1989; Victora et al., 1987).

El periodo de lactancia y el estado nutricional de la madre también determinan la mortalidad infantil durante los primeros años de vida, pues además de los múltiples beneficios de la leche materna, también previenen de morir debido a la malnutrición e infecciones. Sin embargo, una vez se produce el destete, el niño pierde protección y se enfrenta al medio ambiente e incrementa el riesgo de enfermedades y la muerte (Alesan et al., 1999). Por tanto, la calidad de la nutrición, el tiempo de lactancia y las prácticas higiénicas influyen de forma decisiva en la mortalidad infantil (Katzenberg, 1996).

En Longar, la mayor tasa de mortalidad entre individuos subadultos la presentan los infantiles I (1-6 años), seguidos de los juveniles y por último se encuentran los infantiles II (7-12 años). De los individuos adultos, se observa que son los jóvenes los que presentan la mayor tasa de mortalidad, seguido de los adultos maduros, llamando la atención a la prácticamente ausencia de los individuos seniles.

Longar es la población que presenta la mayor diferencia en cuanto a la tasa de la mortalidad, de sujetos infantiles I (25,5%) e infantiles II (9,6%) (tabla III.4 y figura III.10). Esta diferencia probablemente sea debida a que los sujetos que superaban la primera etapa de edad, al alcanzar la segunda etapa (infantiles II) presentaban un sistema inmune más maduro respecto a las otras poblaciones Neolíticas comparadas, y por tanto se observa menor tasa de mortalidad en los sujetos infantiles II. El descenso de mortalidad de los infantiles II en Longar, puede estar relacionado con un periodo de lactancia más prolongado que en otras poblaciones, concretamente respecto a la necrópolis de SJAPL de la que se tiene diferentes datos. La prevalencia de caries en la dentición decidua es significativamente menor en la población de Longar (3,2%) que en la de SJAPL (13,4%), lo que sugiere que en Longar la alimentación complementaria se introdujo tardíamente (después de los 5-6 años) (Rúa de la C & Arriaga, 2004).

La mortalidad de los individuos juveniles (15-21 años) neolíticos en general es elevada. La necrópolis de Longar presenta una mortalidad del 13,2%, que en el caso de los varones, esta frecuencia podría ser atribuida a la incorporación de los sujetos en las tareas productivas y por tanto se someten a los riesgos que implica llevar a cabo, probablemente, actividades como la caza, la pesca entre otros, desarrollando un papel mas o menos activo que va incrementando con la edad. En el caso de las mujeres, las altas tasas de mortalidad juvenil podrían ser debidas al enfrentamiento de complicaciones en el embarazo, parto o lactancia. Los datos existentes de poblaciones medievales, sugieren que el emparejamiento y primeros embarazos debían empezar entre los 13-14 años de edad (Vives, 1990).

Los adultos jóvenes (21-35 años), son los individuos que presentan mayor mortalidad en la necrópolis. En el caso de las mujeres, los primeros partos no debían ser la causa de mortalidad elevada en esta categoría, sino el desgaste provocado por los continuos embarazos (Benedictow, 1985, Riu, 1989). En el caso de los varones, probablemente sea debido a que sobre ellos recae el peso del sustento y protección de la población. Por otro lado, si

consideramos el material recuperado como puntas de flecha y lesiones observadas en algunos esqueletos, se puede deducir la existencia de eventos violentos en la población de Longar.

Desde el Epipaleolítico y Mesolítico se conocen casos de muerte violenta en el continente europeo (Newell et al., 1979; Vencl, 1991; Schulting, 2006), sin ser la excepción el período Neolítico y Calcolítico. En dichos periodos se ha documentado la existencia de violencia en yacimientos de Francia, Gran Bretaña, Dinamarca (Chateliers du Viril-Auzay, la cueva de los Bálsamos Calientes de Saint-Georges-de-Lévezac...) siendo en su mayoría masculinos los sujetos implicados (Bennike, 1985; Birocheau, 1991; Guilaine & Zammit, 2001; Large et al., 2004; Schulting & Wysocki, 2005; Schulting, 2006; Beyneix, 2007).

En la Península Ibérica, se recuperaron dos restos esqueléticos con impactos por puntas de flecha que datan del 4000-3500 a.C. en San Quirze del Vallès (Campillo, 1993; Marti et al., 1997). También han sido observados en el hipogeo de Costa de can Martorell (Dosrius, El Maresme) en Cataluña (Marcadal i Fernandez, 2003); y en la sepultura de San Juan Ante Portam Latinam, a escasos 20km de Longar, en la que se recuperaron 9 hombres impactados por punta de flecha (Vegas, 2007).

Los enfrentamientos bélicos observados en las poblaciones Neolíticas probablemente hayan sido fruto de la presión demográfica, búsqueda de tierras cultivables, acumulación de riquezas, reservas agrícolas y/o rebaños, límites de territorios...etc, que darían como resultado conflictos armados entre comunidades (Le Baron, 1881; Nadaillac de, 1881; Le Double, 1911; pales, 1930; Morel, 1934; Stéphen-Chauvett, 1936; Morel, 1944; Schulting, 2006; Beyneix, 2007). Sin embargo no se puede hablar de guerra, pues para desarrollar esta actividad es necesario un grupo dedicado a esta actividad, incluyendo una casta o una aristocracia y sin dejar de lado el ritual funerario diferencial para estos sujetos; sin embargo, estas características no se ven hasta la edad del Bronce (Beyneix, 2007).

En Longar se observó 5 restos esqueléticos de 4 individuos con heridas por puntas de flecha (5,6%) y 30 puntas de flecha aisladas, que suponiendo que hubiesen sido impactadas cada una en un sujeto, el porcentaje ascendería a un 25% de la población. En el yacimiento de San Juan Ante Portam Latinam (SJAPL), localizado a escasos 20km en línea recta desde Longar, también se recogieron ocho casos de heridas por puntas de flecha (3120±150 BC y 3070±140 BC) (Etxeberria & Vegas 1988). Teniendo en cuenta que sólo el 6,5% de los sujetos

de SJAPL presentan lesiones por hechos violentos, y considerando que las puntas de flecha aisladas, en la mejor de las estimaciones, podían haber estado impactadas en los sujetos, este porcentaje aumentaría a un 20%. Por tanto, no creemos que las causas del enterramiento en ninguna de las dos poblaciones sea un hecho violento o episodio bélico debido a un enfrentamiento entre dos grupos humanos (Rúa de la C et al., 1995).

Aunque es evidente la existencia de violencia (inter o intra grupal) como la atestiguan los casos antes mencionados, el escaso porcentaje de restos recuperados con heridas por puntas de flecha y de huesos con traumatismos atribuibles a hechos violentos (en las necrópolis de Longar y SJAPL), nos sugieren accidentes fortuitos de la vida diaria, sin excluir episodios esporádicos de enfrentamientos entre comunidades cercanas.

En Longar el número de individuos maduros es menor respecto a los adultos jóvenes, debido al escaso número de individuos que llegaban a estas edades, notándose aún más en los adultos seniles. El déficit de sujetos adultos maduros podría reflejar una situación "real" de la población, al ser individuos que presentaban una corta esperanza de vida y baja probabilidad de alcanzar la edad adulta senil. Sin embargo no se puede excluir la posibilidad de factores relacionados con la dificultad o poca certeza de determinar la edad en este grupo que podría estar subrepresentado y de ahí la tendencia observada. Una posibilidad es que la metodología usada nos hiciera subestimar la edad y el número de individuos en estas edades (Bocquet-Appel & Masset, 1982). Sin embargo, los datos paleopatológicos observados en Longar sustentan la hipótesis de una población madura bajo condiciones difíciles, tal es el caso de innumerables vértebras con artrosis, huesos largos con miositis osificante traumática, entesopatías, entre otros. Por otro lado, la corta esperanza de vida de los individuos seniles podría reflejar condiciones de vida difíciles que probablemente se pueden asociar con factores "socioculturales" relacionados con el cuidado de los ancianos, sujetos que probablemente se convirtieran en una carga para la población en difíciles condiciones de supervivencia.

En resumen, en el hipogeo de Longar se ha recuperado una gran cantidad de individuos (NMI: 114), que se compone de un 35,2% de sujetos infantiles y un 64,8% de sujetos juveniles y adultos, y una proporción sexual semejante (54% de hombres y 46% de mujeres), indicando que esta necrópolis era una población estable. El perfil demográfico pone de relieve una curva de vida típica de un régimen demográfico arcaico, evidenciando una baja esperanza de vida y una alta tasa de mortalidad, destacando sobre todo dos picos: Infantiles I (1-6 años)



con un 24% de mortalidad, probablemente relacionado con un sistema autoinmune inmaduro e incapacidad de responder al ambiente.

Así mismo, los adultos jóvenes (21-35 años) (30% de mortalidad) presenta una tasa de mortalidad probablemente relacionada con las actividades llevadas a cabo para mantener a la población (caza, pesca...) ya que serían estos sujetos los que llevarían esta carga, en el caso de las mujeres probablemente está relacionado con el desgaste provocado por los continuos embarazos (Benedictow, 1985; Riu, 1989).

El aumento demográfico de necrópolis Neo-Eneolíticas parece responder a la introducción de la agricultura y la ganadería, pues a partir de c. 5300-5000 BP se documenta la construcción de un gran número de sepulcros megalíticos que reflejan la ocupación no sólo de los valles y áreas de media altitud sino también de terrenos por encima de los 600mt, tal es el caso de Longar situado a 750mt de altitud. La explotación de estas zonas, en las que se pueden desarrollar actividades agrícolas, no significa el abandono de la recolección, y pudo responder a diferentes factores: a) un aumento de la presión demográfica sustentado previamente por un sistema económico estable, basado en el rendimiento aplazado proporcionado por los cultivos y la ganadería y b) el aumento del tamaño de los rebaños, que exigiría una producción mayor de alimentos y, en consecuencia, la necesidad de explotar un territorio mayor (Zapata, 1999).

El yacimiento de Longar es claro ejemplo de todo esto, ya que se encuentra en la zona más montañosa del término municipal de Viana, a unos 750 metros de altitud s.n.m. La vegetación actual es de monte bajo, salpicado de encinas, algún quejigo y pinos de repoblación, combinado con cultivos de cereal y vegetación de ribera en las orillas de los arroyos. La práctica de cultivos de cereales está atestiguada en Longar, pues no faltan evidencias arqueológicas de esta actividad agrícola como: 1) un fragmento de molino plano que fue recogido en el interior de la cámara y varias láminas aparecidas a lo largo de la excavación que presentan el típico lustre de cereal o abrasión producida por el trabajo de recolección, y 2) un análisis polínico ha evidenciado la existencia de polen de cereal cultivado (Armendariz & Irigaray, 1994; 2007).

El aumento demográfico en el alto valle del Ebro puede tener un reflejo en los enclaves sepulcrales, tales como el de SJAPL (NMI: 289) (Rúa de la C, et al., 1995) y el de Longar (NMI: 114). Estas dos necrópolis se encontraban separadas por tan solo unos 20 km de distancia y probablemente compartieron el territorio por un tiempo determinado. La distribución poblacional

indica valores ligeramente menores para la población subadulta (49%) de Longar respecto a SJAPL (53%). La proporción sexual en SJAPL era del 40,5% para las mujeres y del 59,5% para los hombres, mientras en Longar la distribución sexual era semejante (54% para los hombres y 46% para las mujeres). En cuanto a la explotación de los recursos naturales, estudios de paleoestomatológico en estas dos necrópolis, ponen de relieve que en el caso de Longar su dieta era rica en almidones como son los cereales y en el caso de SJAL su dieta era rica en azúcares fermentables como es el caso de productos silvestres; en el caso de los sujetos infantiles de Longar, la introducción tardía (después de los 5-6 años) de la alimentación complementaria respecto a SJAPL, podría ser el reflejo de ciertas diferencias culturales (alimenticias o reproductivas), (Rúa de la C. & Arriaga, 2004).

Todas estas semejanzas y diferencias de Longar con poblaciones cercanas a nivel cronológico y geográfico, pueden sugerir la existencia de heterogeneidad entre los grupos humanos del Neolítico, que quizás sea un reflejo de diferencias sociales.

Capítulo IV.  
Prácticas Funerarias en el  
Hipogeo de Longar



### IV.1. Introducción

El estudio de la estructura funerarias y del mundo conceptual que las rodea constituye un tema muy interesante, pues son pocos los campos de investigación que ofrecen la posibilidad de aproximarse tanto y de un modo tan directo a las sociedades prehistóricas (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007).

En el Neolítico avanzado, hace su aparición en el escenario europeo un nuevo ritual funerario que logra una sorprendente aceptación, por lo rápida y generalizada, fundamentalmente entre las diferentes culturas presentes en las fachadas atlántica y mediterránea del continente. Se trata del rito de la inhumación colectiva de los cadáveres (Armendáriz, 1992).

La adopción de este rito implica una transformación esencial de la mentalidad y los hábitos funerarios anteriores. En épocas prehistóricas este tipo de sepultura formó parte de unas prácticas funerarias deliberadamente asumidas como idóneas por la totalidad de la población. Como advierte (Berdichewski, 1964): *"No debemos considerar en ningún momento que estas tumbas eran especies de fosas comunes anónimas, al estilo de las existentes en los cementerios modernos, para la gente pobre sin medios económicos para levantar la tumba. La causa del enterramiento colectivo no era la pobreza, sino parte de un ritual complejo de culto a los muertos"*.

Por razones debidas al hombre antiguo o moderno y a los agentes naturales, el material osteológico recuperado en los yacimientos funerarios, a pesar de su elevado número, resulta escasamente aprovechable para los antropólogos y paleopatólogos y también para los arqueólogos que pretenden analizar las características concretas de los rituales funerarios allí desarrollados. A pesar de todo, es posible establecer algunos hechos, unos seguros y otros más dudosos, que arrojan cierta luz sobre las creencias de las poblaciones que enterraban a sus muertos en dólmenes y cuevas. Lo más relevante es el hecho de enterrar a sus muertos de modo colectivo, sin que haya sido demostrado discriminaciones debidas al sexo, edad o estatus social (Armendáriz, 1992)

No se sabe si esta "colectivización" de la muerte en cuevas y dólmenes, considerando grupos de sexo y edad, comprendía también los ajueres funerarios que se depositaban junto a los difuntos. La verdad es que estos ajueres, incluso los que podrían

juzgarse como excepcionalmente ricos, parecen verdaderamente insuficientes si calculamos su distribución entre el número de inhumados. Da la impresión de que muchos cadáveres han sido enterrados sin ningún tipo de ajuar (duradero, al menos). Por el contrario, algunos lotes de objetos depositados en las tumbas son tan homogéneos que parecen haber sido depositados en un momento dado y no según el ritmo de las inhumaciones. Podría pensarse que dichos lotes iban dirigidos a un solo individuo, pero también pudiera ser que se tratara de ofrendas colectivas. En este último caso, no extrañaría la escasa correspondencia entre los ajuares y el número de cadáveres. En caso contrario, todo esto podría interpretarse como indicio de una primitiva jerarquización social o discriminación de otro tipo (Armendáriz, 1990).

Sea como fuere, la costumbre de dejar objetos o alimentos a los difuntos parece algo generalizado. Es tentador interpretar esta costumbre como un aprovisionamiento de los difuntos y, en consecuencia, como reflejo de unas creencias en el más allá. En realidad, el propio hecho de enterrar un cuerpo, si no una seguridad, constituye al menos "*una fuerte presunción a favor de ideas sobre la continuación de una vida más allá de la muerte aparente*" (Leroi-Gourhan, 1987). Sin embargo, hay objetos que pueden hallarse en las sepulturas por otras causas. Así, determinados elementos de adorno corporal pueden haber ido a parar allí sobre los cadáveres de sus poseedores y no habrían sido necesariamente depositados durante las ceremonias fúnebres, aunque el simple hecho de no haber sido despojados de ellos cobra también un sentido importante. También es posible que los objetos hayan ido a parar a los recintos de forma accidental, por ejemplo si al enterrador se le cayese un objeto, en el momento de entrar al recinto por cualquier motivo (Berdichewski, 1964)

Por otro lado, el fenómeno megalítico se puede definir como la corriente cultural que se caracteriza por la construcción de enterramientos colectivos bajo la forma de grandes y variados monumentos de piedra, que tuvo una amplia dispersión geográfica por toda Europa durante el Neolítico y los primeros momentos de la Edad de los Metales. Por su espectacularidad de los restos conservados, estos monumentos son conocidos desde hace siglos y ya en 1850 fueron denominados *megalitos* (*megas*= grande, *litos*= piedra) (Cerdeño & Vega, 1995)

La propagación del ritual de los enterramientos colectivos por amplias extensiones de Europa se produjo de un modo muy rápido, tanto que cuesta investigar su posible origen y vías de difusión. En la primera mitad del IV milenio a.C. aparecen ya en diferentes puntos

sepulcros megalíticos especialmente concebidos para albergar inhumaciones colectivas. Son los dólmenes, que presentan distintas tipologías, pero esencialmente compuestos por una estructura interna generalmente de grandes piedras y un túmulo de piedra o tierra que la recubre. Los más antiguos se han detectado en Portugal, Bretaña y Norte de Europa, pero no sabemos todavía cuál de estas regiones puede considerarse el foco original (Armendáriz, 1992).

La mayoría de los monumentos tienen una finalidad funeraria, independientemente de otras funciones o significados asociados. Pero el megalitismo, incluye también otras construcciones *henges* o círculos, alineamientos, menhires, *earthworks*, que se interpretan como espacios destinados a ceremonias religiosas y sociales, no dotados necesariamente de un carácter funerario (Rincón et al., 1998).

Los monumentos funerarios son muy diversos en cuanto a forma, tamaño y técnicas constructivas. Las construcciones megalíticas de la Península Ibérica son mayoritariamente de carácter funerario. La distribución geográfica de estas construcciones cubre buena parte de la superficie peninsular quedando excluidas la Meseta oriental con escasas construcciones, La Mancha y los territorios mediterráneos desde el Llobregat hasta Murcia, siendo muy escasas en Aragón (Rincón et al., 1998).

Durante mucho tiempo, el megalitismo del área vasca se había considerado como un fenómeno relativamente aislado geográficamente, aislamiento que ha quedado roto tras los hallazgos en Cantabria por el oeste y la Meseta Norte por el sur, que relacionan las construcciones vascas, los ejemplares burgaleses y los riojanos, además de las conexiones con el megalitismo vascofrancés (Rincón et al., 1998).

En la zona montañosa de Navarra, los dólmenes son muy numerosos. El rito mortuario habitual de quienes ocuparon el territorio navarro desde el Neolítico Final hasta el inicio de la Edad del Hierro, es en general la inhumación simple de los cadáveres en depósitos colectivos, tanto naturales, como es el caso de la utilización del fondo de las cuevas, como artificiales, en el caso de los dólmenes y túmulos (Barandiaran & Vallespi, 1980).

Algunos autores han propuesto que las inhumaciones colectivas en cuevas sean una derivación de las efectuadas en los dólmenes o que se trata de unas sepulturas de segundo orden, debidas a poblaciones con menores recursos e incapaces de construir monumentos megalíticos. Estas teorías han sido refutadas debido a que los ajuares funerarios recuperados en las cuevas son frecuentemente tan ricos o más que los depositados en los dólmenes. Por tanto, podría tratarse de una tradición paralela e independiente, aunque evidentemente, basada en parecidos presupuestos religiosos (Armendáriz, 1992).

El sepulcro megalítico de Longar presenta unas características arquitectónicas que le convierten en una "rareza" constructiva, alejado de las estructuras más o menos contemporáneas cercanas, como son los conocidos dólmenes de la Rioja Alavesa. Sin embargo, en Navarra existen tres dólmenes que en la entrada de la cámara presentan la puerta perforada, semejante a la del hipogeo de Longar: el Portillo de Eneriz, la mina de Farangortea en Artajona (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007) y Bardaxilo en Baztán (Armendáriz, 2000-2001), presentando todos ellos una orientación de la puerta hacia el Sur, de igual forma que en Longar y que casi todos los megalitos hallados en la zona.

Es difícil hallar una explicación a la existencia de una tumba colectiva de esta tipología, de ecos claramente mediterráneos, en esta parte de la península. El hecho de tratarse de una cámara subterránea lo asemeja tanto a las cuevas artificiales de Andalucía Central [Marroquíes Altos (casco urbano de Jaén), Cerro de las Aguilillas (Ardales/Campillos, Málaga)], como a las de Extremadura y Algarve portugués (Arrife). La costumbre de la inhumación en hipogeos y cuevas artificiales se da en todo el ámbito mediterráneo, desde Baleares hasta el Próximo Oriente, hasta la zona marginal en la Cuenca de París y la Provenza en la cultura Seine-Oise-Marne, donde se encuentran las tumbas subterráneas o hipogeos de distintas tipologías (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007). Uno de los hipogeos de la necrópolis de Alcalá del Valle (Cádiz), es prácticamente idéntico a Longar en arquitectura y dimensiones (Armendáriz. & Irigaray, 1994; 2007).

La datación de los hipogeos mencionados anteriormente es del Calcolítico avanzado, por lo que Longar sería contemporáneo o, en algunos casos, incluso más antiguo que su paralelos mediterráneos y franceses (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007).



En Longar se construyó una cámara subterránea, excavada en la arcilla virgen, de forma alargada, con la cabecera describiendo un semicírculo y desembocando en la puerta de acceso. Todo el interior de este habitáculo se delimitó por un muro de lajas a seco, sin ningún tipo de argamasa o tierra que le diese más consistencia, cerrándose el conjunto con una cubierta adintelada de enormes proporciones, formada por dos losas de arenisca cuyo peso conjunto alcanza las siete toneladas. La mayor de estas piedras fue someramente rebajada para acomodar mejor su forma a la del espacio a cubrir, encajando ambas perfectamente entre sí (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007)

Al tratarse de un recinto sepulcral que probablemente iba a ser utilizado repetidas veces a lo largo de generaciones, era necesario contar con una forma de acceso a la cámara lo suficientemente amplia para permitir el paso de una persona, colocándose una losa vertical en el cierre sur del recinto, en la que se practicó una perforación de unos 50cm. de ancho; probablemente este agujero permanecería obstruido mediante otra losa o algún elemento de madera fácilmente desplazable. La estructura del hipogeo de Longar no resistió largo tiempo en pie, lo más probable es que una fisura natural en la losa mayor de la cubierta, provocase el desplome de todo el sistema de cubrición, que cayó dentro de la cámara (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007) (Fotografía IV.1).

*En el presente estudio se pretende:*

- Reconstruir las prácticas funerarias realizadas en la cámara sepulcral de Longar, teniendo en cuenta la información proporcionada por las evidencias arqueológicas y antropológicas, mediante el análisis de los restos humanos recuperados en el recinto funerario, tanto los hallados formando conjuntos como los aislados.
- Valorar los procesos tafonómicos que afectaron a los individuos inhumados en la cámara sepulcral de Longar.



**Fotografía IV.1.** Hipogeo de Longar, donde se observa el desplome del sistema de cubrición.

## IV.2. Materiales y Métodos

IV.2.1. El estudio de las prácticas funerarias se ha basado en: a) el análisis de las inhumaciones, b) las cremaciones, c) y el ajuar funerario.

a) *El análisis de las inhumaciones* se ha basado en cada uno de los restos esqueléticos recuperados en la cámara sepulcral, considerando en cada caso si se trataba de un resto esquelético craneal o postcraneal, si fue recuperado como un resto aislado o formando parte de un conjunto (conjunto es una colección de restos óseos que se han recuperado unificadamente por considerar que pertenecen al mismo individuo), , y teniendo en cuenta la ubicación de los mismos en las cuadrículas [M, N, O, P, Q (abcisas) y 3, 4 y 5 (ordenadas)] figura IV.1 y fotografía IV.2).



Fotografía IV.2. Cámara funeraria durante la excavación.

Para determinar si existió un patrón de enterramiento de los restos esqueléticos craneales y postcraneales recuperados en el hipogeo de Longar, nos hemos planteado tres tipos de análisis:

- i. Tests de  $\chi^2$  a partir de tablas de contingencia, para comparar la frecuencia observada de los restos esqueléticos recuperados en cada una de las cuadrículas de la cámara con la frecuencia esperada, considerando el área de cada cuadrícula.
- ii. Análisis de los conjuntos (conjunto es una colección de restos óseos que se han recuperado unificadamente por considerar que pertenecen al mismo individuo), en los cuales hemos podido diagnosticar el sexo y/o la edad
- iii. Análisis de los cráneos, basado en la porción craneana más frecuente (porción pétrea del peñasco y el segundo molar inferior derecho: M2) y en los cráneos completos o semicompletos, considerando el lugar dentro de la cámara donde fueron recuperado y la categoría de edad que les ha sido asignada (adulto-subadulto).

b). *El análisis de las cremaciones* se ha realizado mediante el estudio de las esquirlas recuperadas, determinando la temperatura a la que fueron sometidas, las marcas de fracturas observadas, y considerando el sitio donde fueron recuperadas.

c) *El análisis del ajuar funerario* recuperado en el yacimiento de Longar, se ha basado en la descripción de los restos materiales, el estado de conservación, el tipo de ajuar y la representatividad respecto a otras necrópolis de época y geografía semejantes, tanto en cuevas como en megalitos.

IV.2.2. *El análisis de los procesos tafonómicos* que afectaron a los individuos inhumados recuperados en la cámara sepulcral de Longar, se ha realizado mediante el estudio de: a) la morfología y fragilidad de los huesos; b) su localización dentro de la cámara funeraria; y c) Influencia de la caída de la losa y/o la acción antrópica.

Para estimar el grado de fragmentación de los restos esqueléticos recuperados en Longar y analizar su relación con los factores arriba mencionados, se han llevado a cabo tres análisis:

- a) *La valoración del grado de fragmentación de los huesos*, mediante la identificación del lado en todos aquellos elementos esqueléticos en que fuese posible.
- b) *El análisis de las alteraciones tafonómicas que han podido sufrir los huesos*, mediante la comparación del peso (Kg) de las esquirlas recuperadas en cada cuadrícula con el número de restos esqueléticos (individuos representados) recuperados en cada cuadrícula.
- c) *La influencia de la acción antrópica* mediante el estudio de la distribución de los huesos en la cámara sepulcral, bien como restos esqueléticos aislados o bien en conexión anatómica.

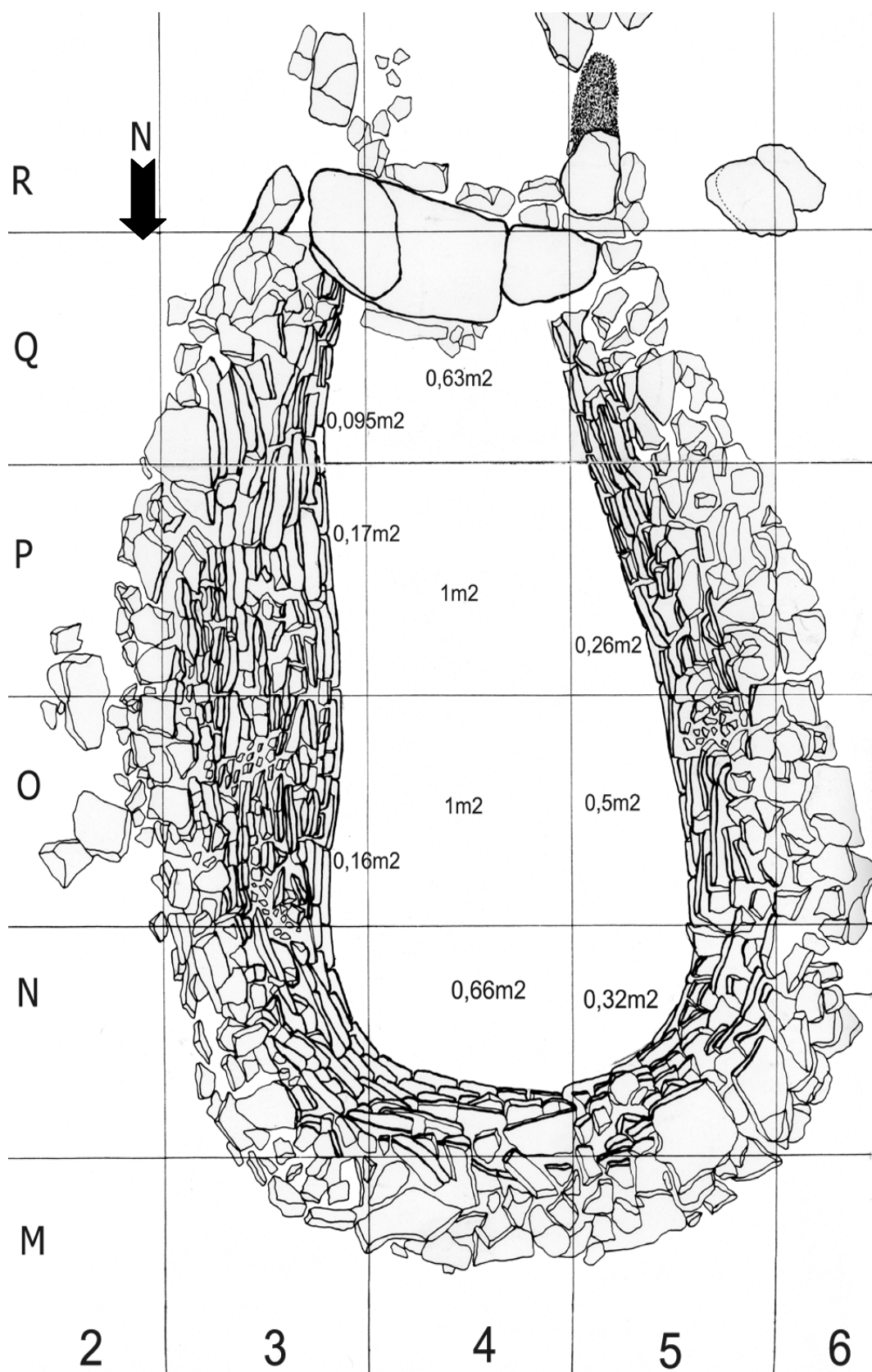


Figura IV.1. Vista en planta de la cámara funeraria del hipogeo de Longar, donde se describe el área de las cuadrículas. Área total: 4,83m<sup>2</sup>.



### IV.3. Resultados

El área de cada cuadrícula de la cámara sepulcral, se ha obtenido mediante la descomposición en diferentes figuras geométricas, y para ello se han usado las siguientes formulas matemáticas:

- Área del cuadrado  $A=a^2$
- Área del triángulo (formula general)  $A= (b*h)/2$
- Área del trapecio  $A= (B+b)/2 * a$ .

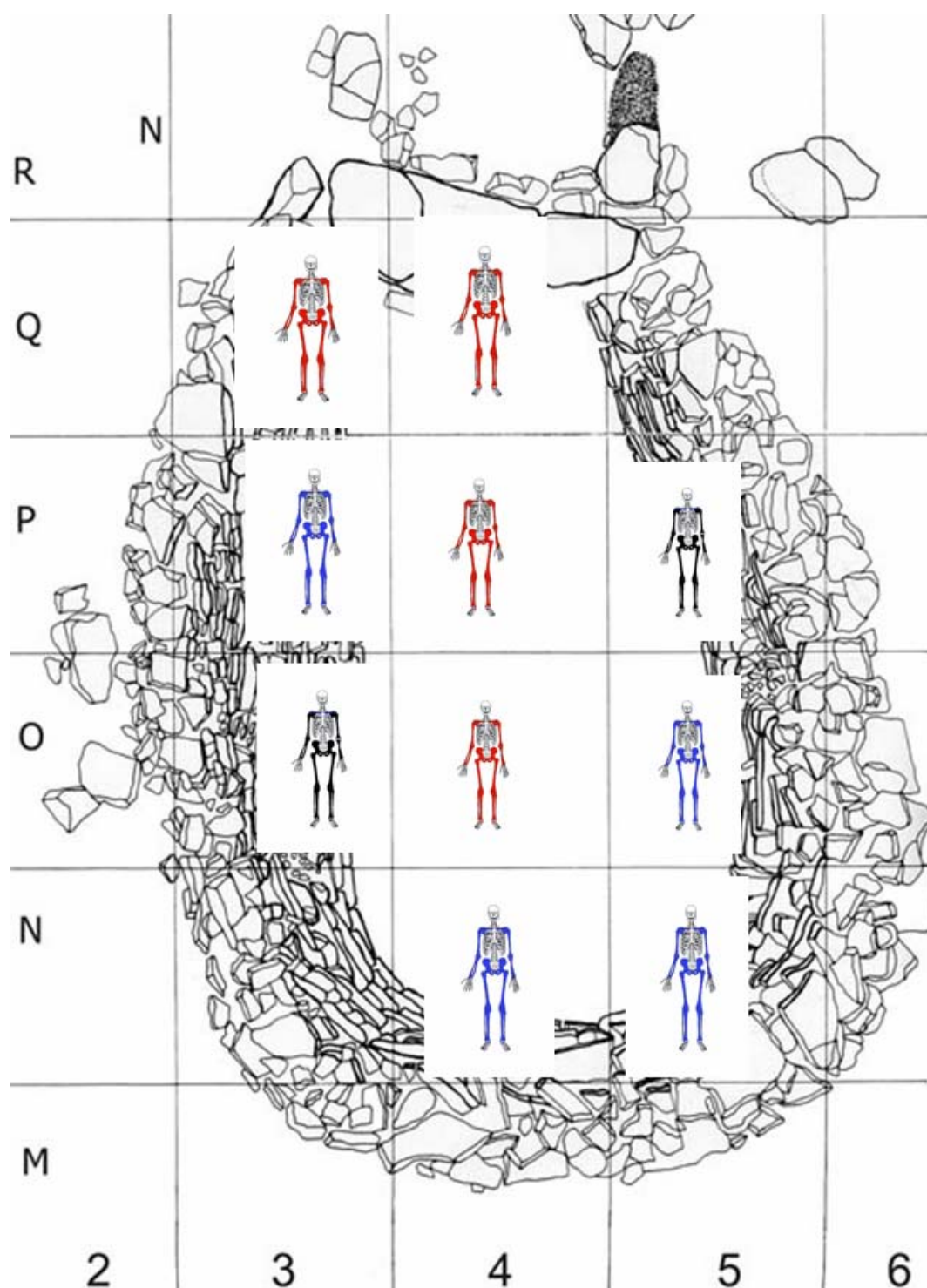
El área calculada de las cuadrículas de la cámara sepulcral, se puede observar en la figura IV.1

#### IV.3.1. Estudio de las inhumaciones mediante el análisis de los restos esqueléticos postcraneales de los individuos adultos.

En la figura IV.2, se representa de forma gráfica los valores P de la significación estadística de cada uno de los test de  $\chi^2$ , usados para comparar la frecuencia observada de los restos esqueléticos adultos recuperados en las cuadrículas del hipogeo con las frecuencias esperadas, considerando el área de cada cuadrícula.

En la figura IV.2, se observa las figuras de esqueletos con los huesos marcados en tres colores: negro, azul y rojo. El color negro indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias de las piezas esqueléticas observadas y esperadas; el azul indica diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias observadas y esperadas de las piezas esqueléticas, debido a la recuperación de un número mayor de restos esqueléticos frente a lo que se esperaba encontrar; y el color rojo indica también que existen diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias de los restos recuperados en cada una de las cuadrículas y las frecuencias esperadas, pero debido a recuperar un número menor de restos esqueléticos frente a lo que se esperaba. Se ha realizado la corrección de Yates a todos aquellos elementos esqueléticos con una frecuencia esperada inferior a 5.

De este modo y en general, se observa en la figura IV.2, que en la mayoría de los cuadros que limitan con las paredes de la cámara existe un exceso de restos esqueléticos postcraneales con respecto a lo que se esperaba (a excepción de Q3 que



**Figura IV.2.** Tests de  $\chi^2$  para los restos esqueléticos postcraneales adultos, recuperados en cada una de las cuadrículas del hipogeo de Longar y considerando su área. El color azul significa un exceso de huesos respecto a lo que se esperaba recuperar. El rojo indica un déficit de huesos respecto a lo que se esperaba y el negro indica que no existen diferencias significativas entre las frecuencias de los restos postcraneales observados y esperados.

tiene un déficit de restos), y en las cuadrículas centrales existe un déficit de piezas, también con respecto a lo que se esperaba recuperar, en función del área.

El test de  $\chi^2$  ha evidenciado que las cuadrículas O3 y P5, no presentan diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias observadas y esperadas de las piezas esqueléticas [a excepción de la clavícula en la cuadrícula O3 ( $P < 0,05$ ), y de la clavícula y el escafoides de la mano en la cuadrícula P5 ( $P < 0,05$ )].

#### **IV.3.2. Estudio de las inhumaciones mediante el análisis de los restos esqueléticos postcraneales de los individuos subadultos.**

En la figura IV.3, se representan de forma gráfica los valores P de la significación estadística de cada uno de los test de  $\chi^2$ , usados para comparar la frecuencia observada de los restos esqueléticos subadultos recuperados en las cuadrículas del hipogeo con la frecuencia esperada, considerando el área de cada cuadrícula.

En la figura IV.3 se observa las figuras de los esqueletos con los huesos marcados en tres colores: azul, rojo y negro. El color azul significa un exceso de huesos respecto a lo que se esperaba recuperar. El rojo indica un déficit de huesos respecto a lo que se esperaba y el negro indica que no existen diferencias significativas entre las frecuencias de los restos postcraneales observados y esperados. Se ha realizado la corrección de Yates a todos aquellos elementos esqueléticos con una frecuencia esperada inferior a 5.

De este modo y en general, se observa que la mayor concentración de restos esqueléticos subadultos se encuentran en las cuadrículas N4 y N5. Las cuadrículas O4 y P4 presentan un déficit de restos esqueléticos respecto a lo que se esperaba recuperar ( $P < 0,05 - 0,001$ ), y las cuadrículas P3 y O5 no presentan diferencias significativas entre las frecuencias de los huesos recuperados y esperados ( $P > 0,05$ ).

Las cuadrículas P5 y O3 presentan la mayor variabilidad en cuanto a la frecuencia de los restos esqueléticos que contienen, pues en ellas se observa que algunos



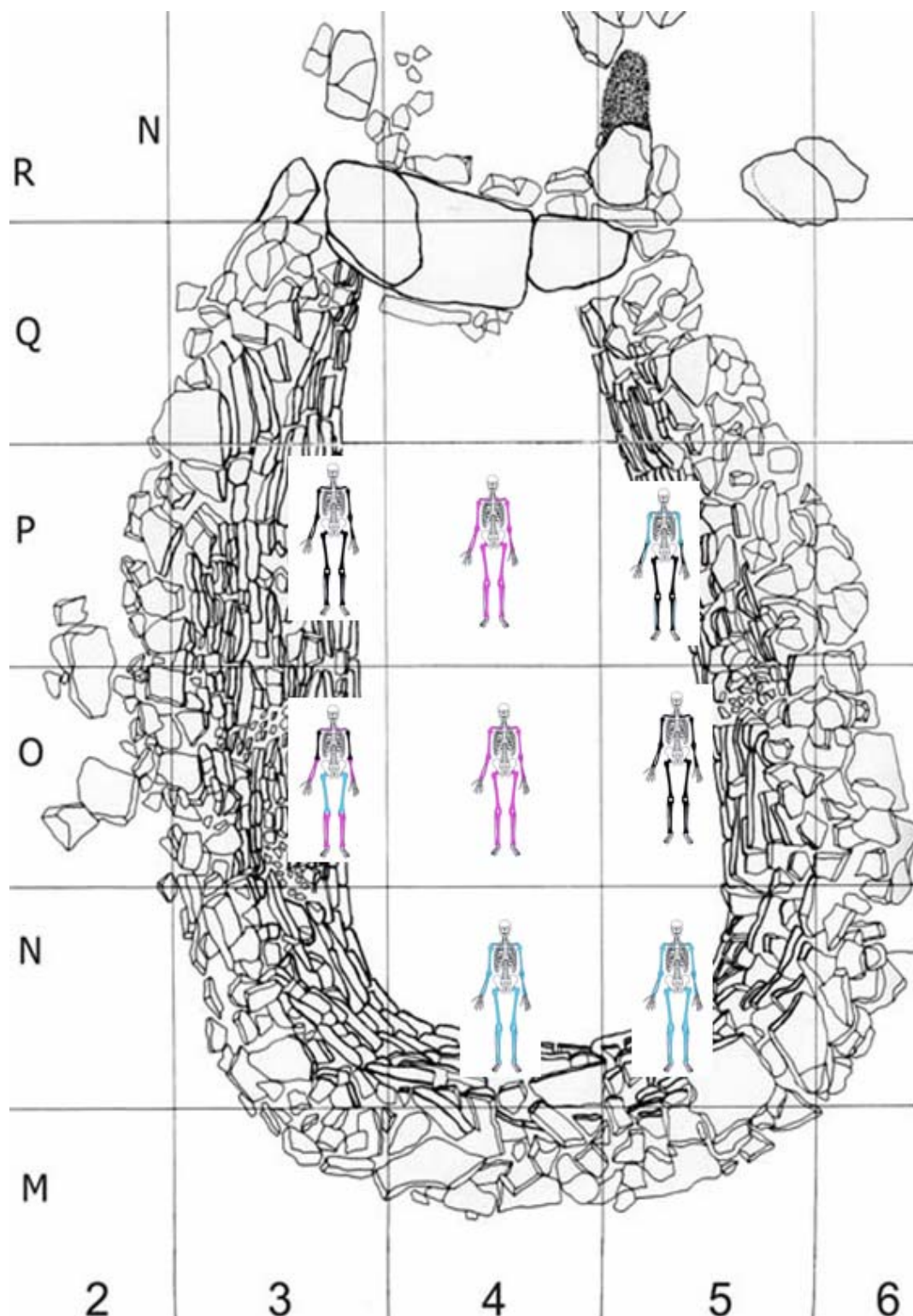


Figura IV.3. Tests de  $\chi^2$  para los restos esqueléticos postcraneales subadultos, recuperados en cada una de las cuadrículas del hipogeo de Longar y considerando su área. El color azul significa un exceso de huesos respecto a lo que se esperaba recuperar. El rojo indica un déficit de huesos respecto a lo que se esperaba y el negro significa que no existen diferencias significativas entre las frecuencias de los restos postcraneales observados y esperados.

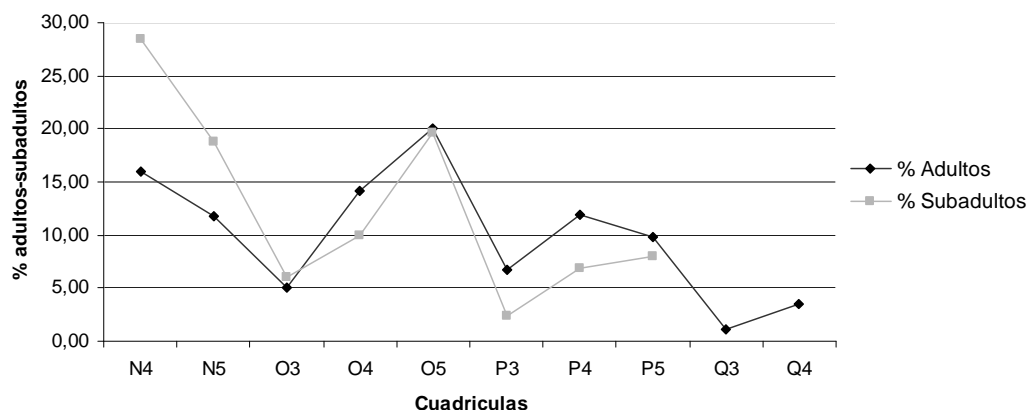
restos esqueléticos presentan un exceso o déficit respecto a lo que se esperaba recuperar, y otros restos esqueléticos no presentan diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias observadas y esperadas. De este modo, en la cuadrícula O3 se ha recuperado una mayor frecuencia del fémur respecto a lo que se esperaba recuperar, y una menor frecuencia de clavícula, cubito, radio, tibia y peroné, respecto a lo que se esperaba recuperar. En la cuadrícula P5 se ha encontrado una mayor frecuencia de clavícula, humero, cubito y peroné respecto a los que se esperaba recuperar. No se ha obtenido diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias observadas y esperadas del húmero en la cuadrícula O3; y el radio, el fémur y la tibia en la cuadrícula P5.

#### IV.3.2.1. Comparación de la frecuencia de los restos postcraneales de los individuos adultos y subadultos, según las cuadrículas.

En la tabla IV.1 y figura IV.4, se observa el porcentaje de restos esqueléticos (clavícula, húmero, cubito, radio, tibia, fémur, M2 y cráneo) adultos y subadultos en cada cuadrícula y un Test de  $\chi^2$  a partir de tablas de contingencia para estimar si existen diferencias significativas entre las frecuencias de los restos esqueléticos adultos y subadultos, considerando el sitio en la cámara donde fueron recuperados.

**Tabla IV.1.** Porcentaje de los restos esqueléticos adultos y subadultos recuperados en cada una de las cuadrículas de la cámara funeraria, y valores p obtenidos mediante test de  $\chi^2$ , entre las frecuencias de ambos.

<b>Cuadrículas</b>	<b>% Adultos</b>	<b>% Subadultos</b>	<b>p</b>
<b>N4</b>	16,03	28,40	<b>&lt;0,00</b>
<b>N5</b>	11,76	18,80	<b>&lt;0,00</b>
<b>O3</b>	5,04	6,00	>0,05
<b>O4</b>	14,20	10,00	>0,05
<b>O5</b>	20,00	19,60	>0,05
<b>P3</b>	6,72	2,40	<b>&lt;0,05</b>
<b>P4</b>	11,91	6,80	<b>&lt;0,05</b>
<b>P5</b>	9,77	8,00	>0,05
<b>Q3</b>	1,07	-	-
<b>Q4</b>	3,51	-	-



**Figura IV.4.** Representación del porcentaje de restos esqueléticos de individuos adultos y subadultos, recuperados en cada una de las cuadrículas de la cámara funeraria.

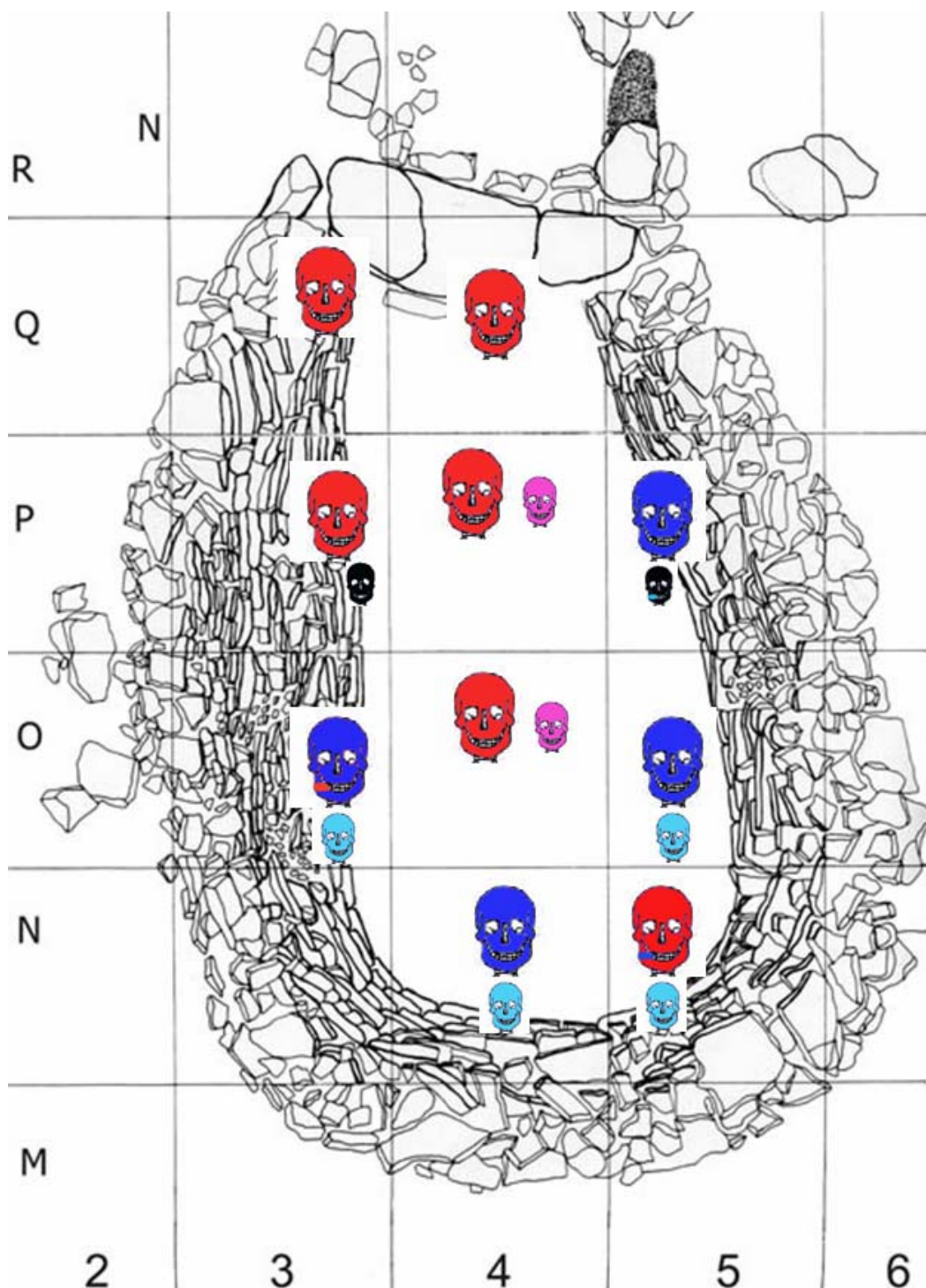
En la figura IV.4, se observa que en toda la superficie de la cámara se encuentran distribuidos tanto los individuos subadultos como los adultos, a excepción de la parte sur de la cámara (cuadrículas Q3 Y Q4) en donde hay una mínima cantidad de restos esqueléticos adultos; por tanto no existe una cuadrícula o sitio exclusivo para ningún tipo de restos esqueléticos, bien sea de los individuos adultos o subadultos. Sin embargo, llama la atención que en la parte norte de la cámara (cuadrículas N4 y N5) se observe un porcentaje significativamente superior de sujetos subadultos y en las cuadrículas centrales (P3 y P4) un porcentaje significativamente menor de sujetos subadultos.

### IV.3.3. Estudio de las inhumaciones mediante el análisis de los cráneos

#### IV.3.3.1. Análisis de los restos craneales (porción pétreo del peñasco y M2), según cuadrícula y categoría de edad (adulto-subadulto)

En la figura IV.5, se representan gráficamente los valores P de cada uno de los test de  $\chi^2$ , usados para comparar la frecuencia observada de los restos esqueléticos craneales adultos y subadultos recuperados en las cuadrículas del hipogeo con la frecuencia esperada, considerando el área de cada cuadrícula.

En la figura IV.5, se presentan figuras de cráneos grandes (cráneos adultos) y pequeños (subadultos), en tres colores: El azul (oscuro para los sujetos adultos y claro para los subadultos) significa que existen diferencias significativas debido a un exceso de



**Figura IV.5.** Tests de  $\chi^2$  para los restos esqueléticos craneales (porción pétérea del peñasco y M2) adultos y subadultos, recuperados en cada una de las cuadrículas del hipogeo de Longar y considerando su área. El color azul (oscuro para los sujetos adultos y claro para los subadultos) significa un exceso de cráneos respecto a lo que se esperaba recuperar. El rojo (intenso para los adultos y rosa para los subadultos) indica un déficit de cráneos respecto a lo que se esperaba. El negro (sólo en sujetos subadultos) indica que no existen diferencias significativas entre las frecuencias de los restos craneales observados y esperados.

cráneos respecto a lo que se esperaba recuperar; el rojo (intenso para los sujetos adultos y rosa para los subadultos) indica también que existen diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias observadas y esperadas pero esta vez debido a un defecto de cráneos frente a lo que se esperaba, y el negro (sólo en sujetos subadultos) indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias de las piezas esqueléticas observadas y esperadas. Se ha realizado la corrección de Yates a todos aquellos elementos esqueléticos con una frecuencia esperada inferior a 5.

Respecto a los **cráneos y M2 adultos**, el análisis estadístico ha evidenciado diferencias significativas entre las frecuencias observadas y esperadas. En las cuadrículas P5, O5, O3, y N4, se observa un exceso de cráneos y en Q3, Q4, P3, P4, O4, y N5, se observa un déficit respecto a los que se esperaba recuperar. Los M2 presentan una distribución muy semejante a los cráneos, pero a diferencia de éstos la cuadrícula N5 presentan un exceso de M2 (cuadrícula que presenta un déficit de cráneos) y un defecto en la cuadrícula O3 (cuadrícula donde se recupero un exceso de cráneos.) respecto a lo que se esperaba recuperar.

Respecto a los **cráneos y M2 de los subadultos**, en la figura IV.5, también se observa diferencias significativas entre las frecuencias observadas y esperadas. En las cuadrículas O3, O5, N4 y N5 se observa un exceso de cráneos, las cuadrículas O4 y P4 presentan un déficit de éstos, y en las cuadrículas P3 y P5 no se observan diferencias estadísticas significativas. Respecto al M2, estas piezas presentan una distribución semejante a los cráneos a excepción del exceso de ésta en la cuadrícula P5, cuadrícula en la que no se observan diferencias estadísticas para los cráneos.

#### **IV.3.3.2. Análisis de los cráneos completos o semicompletos, según cuadrícula y categoría de edad (adulto-subadulto).**

En la cámara funeraria de Longar se han recuperado 87 cráneos completos o trozos de ellos que presumiblemente formaban parte de uno. De estos, 46 corresponden a sujetos adultos y 41 a subadultos.

En las figuras IV.6 y IV.7 se observa la frecuencia de los cráneos adultos (A) y subadultos (S), recuperados en cada una de las cuadrículas. Los cráneos tanto adultos como subadultos se encontraban distribuidos por prácticamente toda la cámara, encontrando

frecuencias muy similares de ambas categorías de edad, a excepción de las cuadrículas pegadas a la pared del Este de la cámara, donde no se recuperó ningún cráneo adulto.

Al comparar la figura IV.5 y IV.6, se observa que en las cuadrículas O3, P3 y Q3 de la figura IV.5 existe evidencia de la porción pétrea del peñasco adulto, mientras que en la figura IV.6 y en las mismas cuadrículas, además de la cuadrícula N3, solo hay cráneos subadultos semi-completos. Así mismo, en la cuadrícula O3 de la figura IV.5 existe una frecuencia mayor de la porción pétrea adulto respecto a lo que se esperaba y sin embargo no se ha observado cráneos adultos semi-completos en ésta cuadrícula.

La figura IV.7 pone de manifiesto que el 72% (62 cráneos) de los cráneos adultos y subadultos se han recuperado en las cuadrículas situadas próximas a las paredes de la cámara y un 76% (65 cráneos) en las cuadrículas situadas más al norte de la cámara (cuadrículas: N y O).



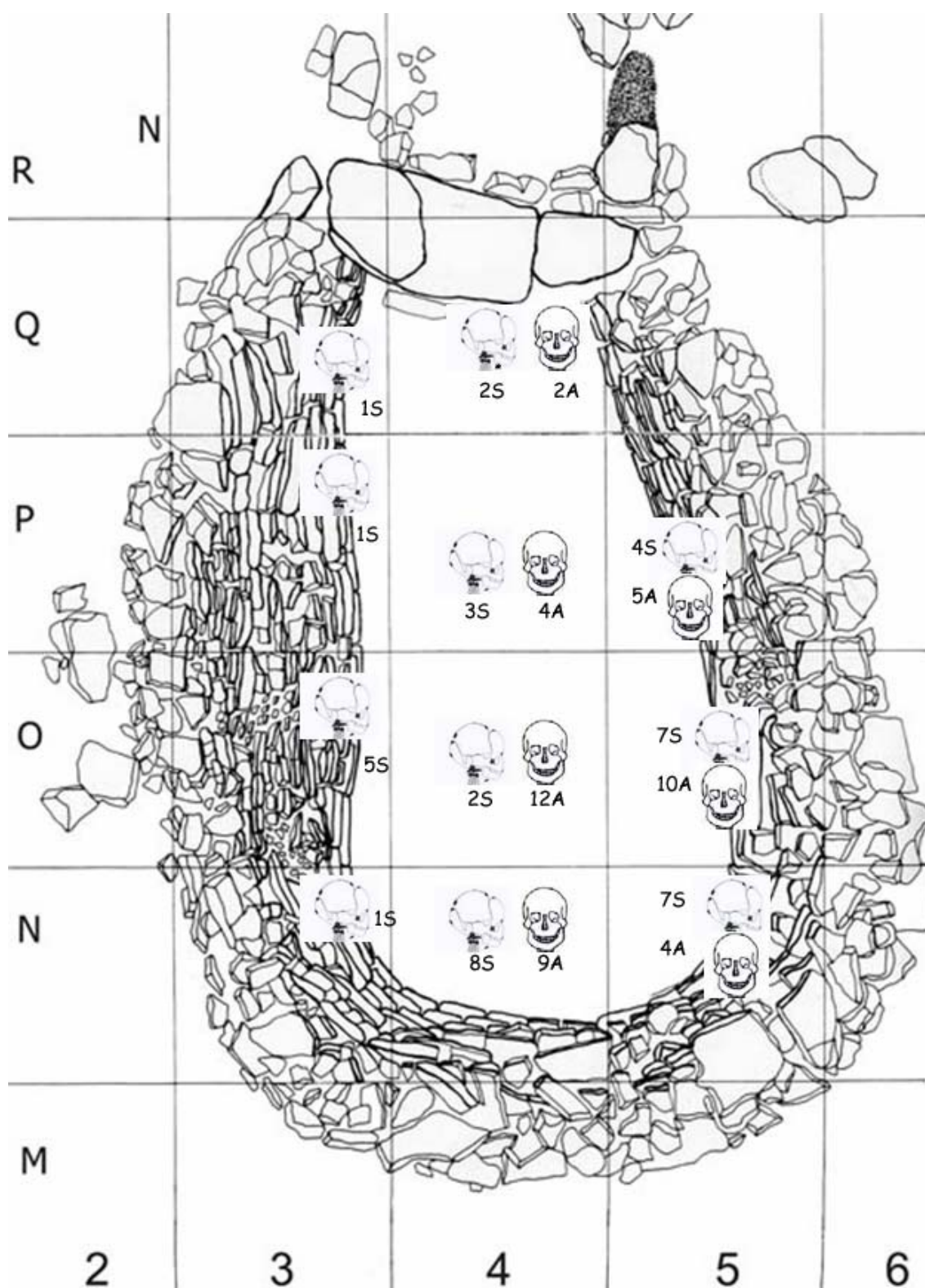


Figura IV.6. Distribución de los restos esqueléticos craneales articulados adultos y subadultos (frecuencias absolutas), recuperados en la cámara sepulcral de Longar. A: adultos y S: Subadulto.

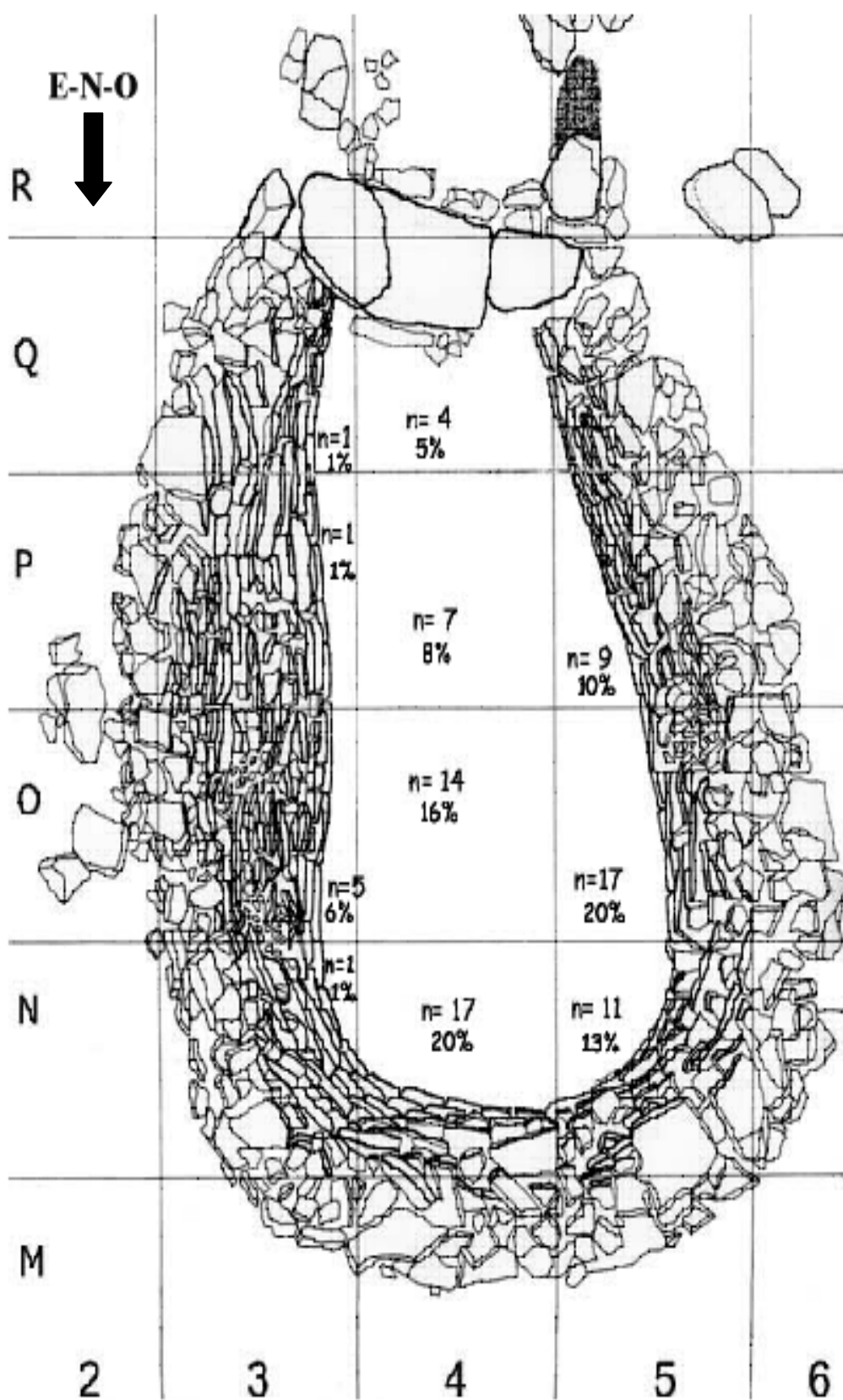


Figura IV.7. Número y porcentaje de cráneos adultos y subadultos recuperados en las cuadrículas de la cámara sepulcral de Longar (Viana, Navarra).



#### IV.3.4. Estudio de las inhumaciones mediante el análisis de los conjuntos esqueléticos

El análisis de los conjuntos puso de manifiesto, que del número total de conjuntos contabilizados del material antropológico recuperado (141), solo 11 están completos (7,8%) es decir, estaban representados huesos de todo el esqueleto, 2 conjuntos semicompletos, 21 y 24 conjuntos se encuentran conformados en mayor parte por la extremidad superior e inferior respectivamente (14,89% y 17,02%) y 24 conjuntos están representados solo por dos huesos (17,02%). El resto de los conjuntos (59) (41,8%) están compuestos por diferentes huesos: desde solo huesos del carpo, huesos del tarso, vértebras y costillas, hasta diferentes huesos sin conexión anatómica. Todos los conjuntos están constituidos únicamente por huesos postcraneales (Tabla IV.2). Es de mencionar que la orientación de los esqueletos no siguen un patrón fijo en su orientación cardinal (Norte-Sur, Este-Oeste, etc.), como tampoco en su posición (fetal hiperflexionada, flexionada, con brazos recogidos, abiertos, etc.) (Comunicación personal del Dr. Armendáriz).

**Tabla IV.2.** Composición de los conjuntos esqueléticos recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

<b>Conjuntos</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
C. Completos	11	7,8
C. Semicompletos	2	1,42
C. Extremidad Superior	21	14,89
C. Extremidad Inferior	24	17,02
C. Sólo dos piezas óseas	24	17,02
Huesos con o sin conexión anatómica	59	41,84
<b>Conjuntos totales</b>	<b>141</b>	<b>100</b>

De los 141 conjuntos recuperados, en 38 se ha podido establecer un diagnóstico de la edad y/o el sexo, basado en el mayor número de elementos esqueléticos. Esta información se describe en la Tabla IV.3.

**Tabla IV.3.** Diagnostico del sexo y edad en los conjuntos recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

Sexo	Infantil Perinatales-10 años	Adulto Joven 21-35 años	Adulto maduro 36-50 años	Adulto sin precisar edad >21 años	Total
Hombre		4	3	5	12
Mujer		3	-	5	8
Sin precisar sexo	14	-	-	4	18
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>38</b>

En la tabla IV.3 se observa un NMI de 38 sujetos: 14 infantiles y 24 adultos. De los individuos adultos, se recuperaron 12 hombres (4 adultos jóvenes, 3 adultos maduros y 5 adultos sin precisar), 8 mujeres (3 adultas jóvenes y 5 mujeres adultas sin precisar) y 4 adultos sin precisar edad y sexo.

Los conjuntos esqueléticos tanto de sujetos adultos como subadultos, se han recuperado en diferentes sitios de la cámara sepulcral. La tabla IV.4 describe la cuadrícula donde fueron recuperados, el número del conjunto (número dado por los arqueólogos) y el sexo y/o la edad, en los casos que se pudieron diagnosticar.

En la tabla IV.4 se observa que en los diferentes sitios de la cámara sepulcral, se han podido recuperar individuos de ambos sexos y todas las categorías de edades: subadultos, adultos jóvenes, adultos maduros y adultos seniles.

De los individuos completos recuperados en la cámara sepulcral del hipogeo de Longar (11), llama la atención que 6 sujetos se encontraran en el fondo de la cámara (cuadrículas N4 y N5), ya que este lugar no es especialmente grande (superficie en conjunto 98cm<sup>2</sup>); y 2 sujetos en un contorno de la cámara (cuadrícula P3) que presenta un área de 17cm<sup>2</sup>. El resto de los individuos completos se recuperaron en el centro de la cámara (cuadrícula O4: 2 individuos y cuadrícula P4: 1 individuo) (figura IV.8). Si consideramos la distribución de los conjuntos a los que se pudo diagnosticar el sexo y/o la edad, los datos son mas llamativos debido a que de los 38 conjuntos 24 (63%) se han recuperado en el fondo de la cámara (cuadrículas N4 y N5), y si además de éstas consideramos dos cuadrículas del contorno de la cámara (cuadrículas N4, N5 + O5 y P3), estaríamos hablando de un 79% (Tabla IV.4).

**Tabla IV.4.** Descripción de 38 conjuntos recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra), a los que se les pudo diagnosticar el sexo y/o la edad

<b>Cuadrícula</b>	<b>Nº Conjunto</b>	<b>sexo</b>	<b>Edad</b>
N4	39	F	Adulto Joven
	57	F	Adulto sin precisar
	101	F	Adulto sin precisar
	54	M	Adulto Joven
	98	?	Adulto sin precisar
	53	?	Subadulto
	58	?	Subadulto
	46	?	Subadulto
	59	?	Subadulto
	55	?	Subadulto
	N5	41	M
42		M	Adulto sin precisar
43		M	Adulto Joven
50		M	Adulto Maduro
51		M	Adulto sin precisar
71		M	Adulto Joven
56		?	Adulto sin precisar
110		?	Adulto sin precisar
100		F	Adulto Joven
45		?	Subadulto
48		?	Subadulto
111		?	Subadulto
62a		?	Subadulto
62b		?	Subadulto
O4	97	F	Adulto sin precisar
	84	?	Adulto sin precisar
	2	?	Subadulto
O4,P3,O3	36	?	Subadulto
O5	116	M	Adulto Joven
	117	M	Adulto sin precisar
	128	F	Adulto sin precisar
P3	22	M	Adulto Maduro-Senil
	25	M	Adulto sin precisar
	26	F	Adulto sin precisar
P4	17	F	Adulto Joven
	33	M	Adulto Maduro
P5	15	?	Subadulto
O3	37	?	Subadulto

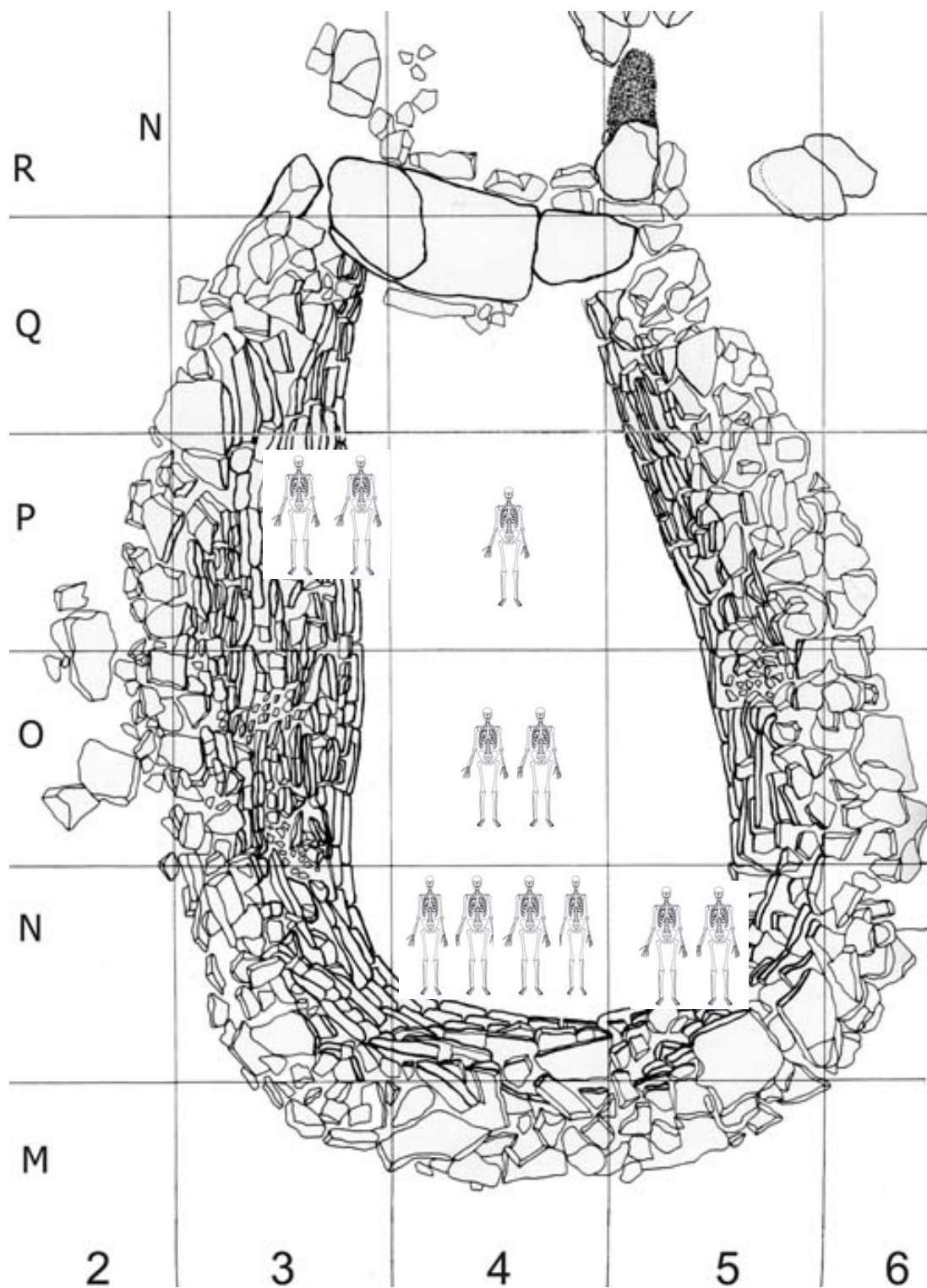


Figura IV.8. Ubicación de restos esqueléticos de individuos completos, recuperados en la cámara sepulcral de Longar (Viana, Navarra).

#### IV.3.5. Análisis de las cremaciones en el Hipogeo de Longar.

Se entiende por cremación simplemente el acto de quemar el cadáver o sus restos cadavéricos, con independencia del resultado que se alcance. Ello ocasiona en primer lugar, la carbonización (total o parcial) y, en última instancia la incineración (total o parcial) de los diferentes tejidos, incluidos los esqueléticos. Por ello, el empleo de estos términos referidos al aspecto externo del cadáver carbonizado o incinerado, tan sólo describe el aspecto general o predominante del resultado del fuego sobre el cuerpo.

La cremación de los cadáveres como ritual funerario llega a ser frecuente al final de la Edad del Bronce e incluso se generaliza y sustituye a las inhumaciones a principios de la Edad del Hierro. En el País Vasco se han descrito restos humanos quemados desde el Calcolítico y Edad del Bronce, ejemplo de ello se encuentra en numerosas cuevas y dólmenes como por ejemplo: Aizkomendi, Alto de la Huesera, Los Llanos y San Martín (todos ellos en Araba) y el dolmen de Praalata (en Gipuzkoa) (Etxeberria, 1994).

Es evidente, además, que el simple hallazgo de restos óseos humanos quemados no demuestra la práctica de cremación con carácter ritual de modo exclusivo. Conviene plantearse también otras posibilidades con el fin de no incurrir en errores de interpretación. De este modo, la cremación podría subdividirse en dos grupos atendiendo al estado de conservación previo del sujeto:

1. Cremación del cadáver hasta su carbonización o incineración y posterior inhumación de los restos con fines claramente rituales. Estos casos son evidentes a partir de la Edad del Hierro, en que la incineración se implantó como ritual funerario. El cadáver, colocado sobre piras funerarias con abundante material combustible y buena ventilación, sería quemado hasta su completa incineración. El resultado se caracteriza por un polvo blanquecino y pequeños fragmentos de hueso totalmente quemados que serían recogidos y finalmente depositados en lugares concretos como las cistas y urnas cinerarias, de las que hay numerosos ejemplos en la Península Ibérica (Reverte, 1984).

2. Cremación de los restos cadavéricos (restos en fase esquelética que han completado su putrefacción), hasta su carbonización o incineración con el fin de lograr mas espacio en el lugar de las inhumaciones para otros enterramientos

posteriores (Andrés, 1977). Ello supone que la cremación se habría realizado en el mismo lugar en donde aparecen los restos. El fin puede ser práctico, no exento de carácter ritual (Etxeberria, 1994).

Según Etxeberria (1994), las coloraciones de los huesos sometidos a calor, según la temperatura son las siguientes:

TEMPERATURA °C	COLOR	
<200°C	Sin alteración	
200 - 250°C	Ocre	
250 - 300°C	Marrón	
300 - 350°C	Negro	<b>Carbonización</b>
550 - 600°C	Gris	
>600°C	Blanco	<b>Incineración</b>

Los huesos cremados que se han encontrado en el hipogeo de Longar, constituyen sólo esquirlas, y se han contabilizado como conjunto (compuesto por varias esquirlas de tamaño minúsculo). Se han recuperado 59 conjuntos de esquirlas, con igual o diferente color; además una misma esquirla podía presentar diferentes coloraciones (en la parte dorsal y en la parte ventral), y también podían presentar fracturas perpendiculares al eje.

Ha sido imposible diferenciar anatómicamente el hueso al que pertenecía cada una de las esquirlas cremadas, debido a que el tamaño de éstas siempre fue muy pequeño, solo en contadas ocasiones pudo hacerse la identificación anatómica.

Del total de esquirlas recuperadas, se ha encontrado que un 27,5% presenta una coloración negra, lo que corresponde a una temperatura de entre 300<sup>o</sup> – 350°C; un 50% presenta una coloración gris o gris azulado, situándolos en una temperatura de 550-600°C; y un 22,5% presenta una coloración blanca, correspondiente a una temperatura mayor a los 600°C.

Un hueso carbonizado es señal de que los tejidos blandos de su alrededor se encontraban en una fase aún más avanzada del proceso de cremación. No obstante, un hueso puede presentar en sí mismo diferencias muy evidentes de coloración. Es posible que una pequeña porción muestre zonas que van desde una avanzada carbonización, con fracturas, descamación y exfoliación, hasta otras en las que está indemne. Esta observación es muy frecuente y es el resultado de una exposición al calor más directa y puntual en unas zonas respecto a otras (Botella et al., 2000).

La mayor parte de las esquirlas grises que se encontraron también presentaban una coloración azulada, lo que nos indica que el ambiente donde se desarrolló el acto de cremación era un lugar pobre en oxígeno (Botella et al, 2000).

Del total de esquirlas cremadas que se han recuperado, su ubicación dentro de la cámara es la siguiente:

Un 40% en el cuadrante P5

Un 40% en el cuadrante P4

Un 18,46% en el cuadrante Q4 y

Un 1,54% en el cuadrante Q5

#### **IV.3.6. Análisis del ajuar funerario**

La complejidad de la construcción megalítica de la necrópolis de Longar, indica la importancia que presentaba ésta estructura como destino final para las personas que vivieron allí, ya que debieron haber invertido gran cantidad de tiempo y esfuerzo en su construcción. El hipogeo de Longar representa una idea constructiva distinta, exótica en esta parte de la Península, aunque la función funeraria sea la misma que la de los dólmenes tradicionales y el resultado, en la práctica, responda a las mismas necesidades rituales (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007).

En la cámara funeraria de Longar no se han recuperado elementos de adorno personal en el depósito como cuentas de collar y colgantes, usualmente fabricados en piedra, hueso o concha, aunque este tipo de objetos debió de ser de uso corriente en época Neolítica y Calcolítica. Los únicos objetos considerables en esta relación de elementos de ajuar son las herramientas fabricadas en sílex. Aparte de algunos cuchillos y lascas, las piezas más

representativas son las treinta puntas de flecha recogidas en el interior de la cámara. Todas presentan una morfología similar, aunque varían los tamaños y la calidad, tanto de la materia primaria como de la fractura. Son de tipo foliáceo, con retoque plano cubriente e invasor en ambas caras o en una sola, y es destacable que muchas presentan fracturas en sus extremos distales, como si se hubiesen roto tras un impacto (Fotografías IV.3 y IV.4) (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007).



**Fotografía IV.3.** Cuchillos de sílex que presentan el característico "lustre de cereal", hallados en el interior de la cámara (Armendáriz & Irigaray, 1994).



**Fotografía IV.4.** Ejemplos de puntas de flecha de tipo foliáceo, con el extremo distal roto posiblemente por impacto (Armendáriz & Irigaray, 1994).

Las vasijas cerámicas tampoco son parte representativa de las costumbres funerarias de estas gentes. Solamente un vasito de barro mal cocido, desprovisto de decoración y muy rústico, fue hallado dentro de la cámara de Longar, sin que se encontrase asociado a ningún individuo, por lo que su presencia en el recinto sepulcral no se explica como ofrenda por la inhumación de un cadáver (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007).

#### IV.3.7. Análisis de los procesos tafonómicos

El análisis del grado de fragmentación de los restos recuperados en el hipogeo de Longar, se ha basado en el grado de conservación de cada elemento esquelético recuperado para poder identificar el lado al que pertenece (tabla IV.5).

En la tabla IV.5 se observa 5 columnas: en la primera columna se identifica cada una de las piezas esqueléticas; la segunda columna describe: la porción anatómica identificada (hueso completo, epífisis proximal/distal, epífisis proximal/distal más porción de diáfisis, y



trozos esqueléticos que se han podido identificar); en esta columna, en la penúltima fila llamada gran total, se contabilizaron todos los elementos esqueléticos y los fragmentos identificados, y en la última fila llamada individuos representados, se indica el número de individuos representados por el hueso en cuestión, según su lateralidad. En la tercera y cuarta columnas, se identifican las piezas esqueléticas de acuerdo al lado (derecho/izquierdo); y en la quinta columna (identificación de la lateralidad) se expresa el porcentaje de huesos en los que se ha determinado el lado. El cálculo del porcentaje se realiza de la siguiente forma: por ejemplo se han identificado 34 porciones de clavícula del lado izquierdo a partir de los 77 fragmentos de este hueso recuperado en Longar, lo que constituye el 44,15%. De igual forma se procede para el cálculo de las clavículas del lado derecho.

En la tabla IV.5 se puede observar que, a pesar del gran esfuerzo realizado tanto en la identificación anatómica de los restos esqueléticos como en la identificación de la lateralidad, hay una cantidad considerable de piezas óseas identificadas anatómicamente pero en las que no fue posible diagnosticar su lateralidad.

Al analizar la tabla IV.5, se ve que la fibula es el hueso del que se ha recogido mayor número de trozos (166), pero también es el hueso con el mayor número de trozos sin identificar el lado (94) (56,6%).

Por otro lado, se observa que se han clasificado 77 clavículas y 60 rótulas, habiendo solo 9 (11,7%) y 6 (10%) restos respectivamente, en los que no se ha podido identificar el lado. Por tanto, el hueso que presentó máximo porcentaje de determinación de lateralidad fue la rótula izquierda (48,33%), seguida de la clavícula izquierda (44,15%) y el menor porcentaje de estimación de la lateralidad lo presentó la fibula (9,64% para ambos lados). Para el resto de los huesos analizados (ulna, radio, fémur, húmero, tibia, escápula y peroné), los porcentajes obtenidos son relativamente semejantes, entre 28,36% para el fémur izquierdo y un 18,31% para el radio izquierdo.

Tabla IV.5. Estado de Conservación de las piezas esqueléticas en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra), expresado como porcentaje de los huesos en que se ha podido estimar el lado respecto al número total de huesos.

Hueso	Porción Anatómica	Derecho	Izquierdo	Identificación de la lateralidad	
				Derecho	Izquierdo
Ulna	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	38*	30		
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	6	5		
	Completo	4*	4		
	Epífisis proximal	2	0		
	Trozos sin identificar lado		54		
	Diáfisis con lado identificado	3	6		
	Gran total		160		
	<b>Individuos Representados</b>	<b>42*</b>	<b>34</b>	<b>26,25%</b>	<b>21,25%</b>
Radio	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	34*	22		
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	2	6		
	Diáfisis con orificio nutricio	4	4		
	Epífisis distal	0	1		
	Completo	5*	4		
	Trozos sin identificar lado		60		
	Gran total		142		
	<b>Individuos Representados</b>	<b>39*</b>	<b>26</b>	<b>27,46%</b>	<b>18,31%</b>
Fémur	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	18	24*		
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	4	4		
	Epífisis Proximal	3	2		
	Epífisis Distal	1	1		
	Completo	12	14*		
	Diáfisis con lado identificado	10	7		
	Trozos sin identificar lado		34		
	Gran total		134		
<b>Individuos Representados</b>	<b>30</b>	<b>38*</b>	<b>22,39%</b>	<b>28,36%</b>	
Húmero	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	2	0		
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	31*	33		
	Epífisis proximal	1	0		
	Completo	6*	3		
	Diáfisis con lado identificado	8	12		
	Trozos sin identificar lado		53		
	Gran total		149		
	<b>Individuos Representados</b>	<b>37*</b>	<b>36</b>	<b>24,83%</b>	<b>24,16%</b>
Clavicula	Porc. acromial + Cuerpo	25	24*		
	Porc. esternal + Cuerpo	3	2		
	Porción acromial	1	0		
	Porción esternal	1	0		
	Completo	2	10*		
	Trozos sin identificar lado		9		
	Gran total		77		
	<b>Individuos Representados</b>	<b>27</b>	<b>34*</b>	<b>35,06%</b>	<b>44,15%</b>
Rótula	Completas	25	29*		
	Trozos sin identificar lado		6		
	Gran total		60		
	<b>Total para N.M.I</b>	<b>25</b>	<b>29*</b>	<b>41,66%</b>	<b>48,33%</b>

Tabla IV.5 (Continuación). Estado de Conservación de las piezas esqueléticas en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra), expresado como porcentaje de los huesos en que se ha podido estimar el Lado respecto al número total de huesos.

Hueso	Porción Anatómica	Derecho	Izquierdo	Identificación de la lateralidad	
				Derecho	Izquierdo
<b>Tibia**</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	2* + 5	4 + 2		
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	3* + 6	14		
	Epífisis distal	1	1		
	Diáf. Con agujero Nutricio	18*	14		
	Completo	6*	6		
	Diáfisis sin agujero nutricio	3			
	Trozos sin identificar lado		39		
	Gran total		124		
	<b>Individuos representados</b>	29*	24	23,39%	19,36%
<b>Escápula</b>	Cavidad Glenoidea	24	25		
	Esp. + Acromion	27*	26		
	Apofisis Coracoide	10	9		
	Gran total		121		
	<b>Individuos representados</b>	27*	26	22,31%	21,48%
<b>Pelvis</b>	Acetábulo + isquion	19	9		
	Escotadura Ciática	27*	25		
	Trozos sin identificar lado		23		
	Gran total		103		
	<b>Individuos representados</b>	27*	25	26,21%	24,27%
<b>Fibula</b>	Epif. Proximal + Porc. Diáfisis	2	3		
	Epif. Distal+ Porc. Diáfisis	12	7		
	Epífisis distal	10	6		
	Diáfisis Distal	16*	15		
	Completo	0	1		
	Trozos sin identificar lado		94		
	Gran total		166		
	<b>Individuos representados</b>	16*	16	9,64%	9,64%

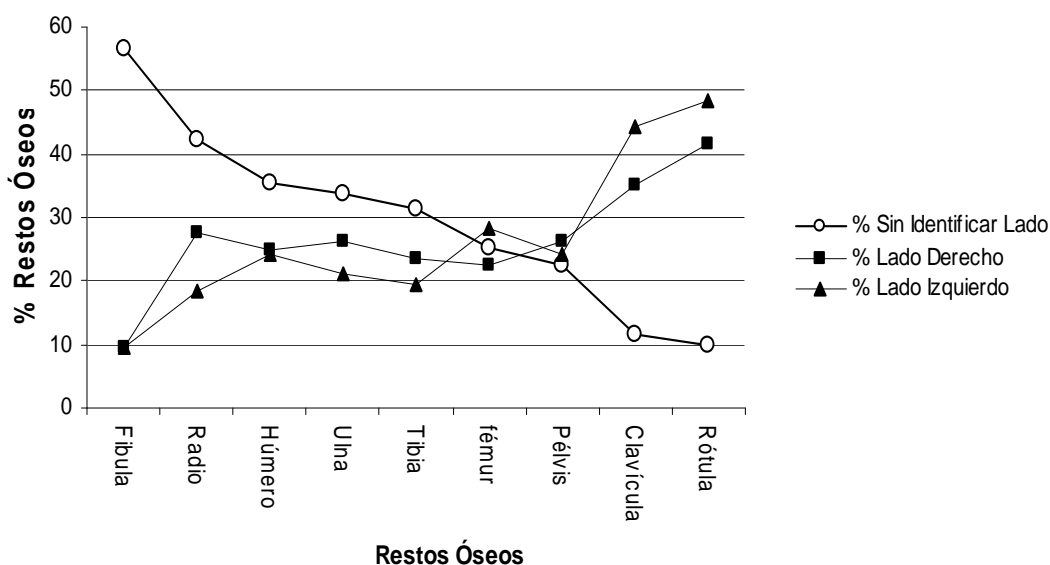
\*Fr

agmentos óseos tomadas para calcular la representación de los individuos.

\*\* En la tibia se ha determinado el lado con mayor frecuencia mediante el agujero nutricio. Las tibias completas o porciones de ella que lo presentan están señaladas con un asterisco (\*).

Para valorar la identificación del lado de los huesos, considerando el grado de fragmentación o conservación de los mismos, se ha representado el porcentaje de restos esqueléticos en los que no se ha podido clasificar el lado y aquellos huesos con el lado identificado (figura IV.9). Estos valores se han calculado a partir de la tabla IV.5, donde existe una columna denominada: identificación de la lateralidad (derecho / izquierdo) y dos filas denominadas: trozos sin identificar lado y gran total. Por ejemplo el porcentaje de trozos

esqueléticos sin identificar el lado de la tibia es:  $(39 * 100) / 124 = 31,5\%$ . El porcentaje de huesos según el lado (derecho/izquierdo) viene indicado en la tabla (23,39% y 19,36% respectivamente).



**Figura IV.9** Representación de los huesos sin identificar el lado y huesos con el lado determinado, hallados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

En la figura IV.9 se puede observar que el lado de los huesos largos y la pelvis se estimó en menos del 30% de los casos, y que los porcentajes de identificación del lado derecho e izquierdo no presentan grandes diferencias. La fibula es el hueso que con menor frecuencia se clasificó según el lado (9,64% derecho y 9,64% izquierdo). Sin embargo, la rótula se clasificó correctamente en un 41,66% y 48,33% del lado derecho e izquierdo respectivamente, seguida de la clavícula (35,06% y 44,15% derecho e izquierdo respectivamente).

Para valorar las alteraciones tafonómicas sufridas por los restos esqueléticos recuperados en el hipogeo de Longar, se ha tenido en cuenta el peso total de esquirlas (26,5Kg) según la cuadrícula donde se recuperaron, y el porcentaje de huesos en los que se ha podido identificar el lado (tabla IV.6). En las figuras IV.10 y IV.11 se puede observar el porcentaje de huesos identificados y esquirlas en cada cuadrícula de la cámara sepulcral.

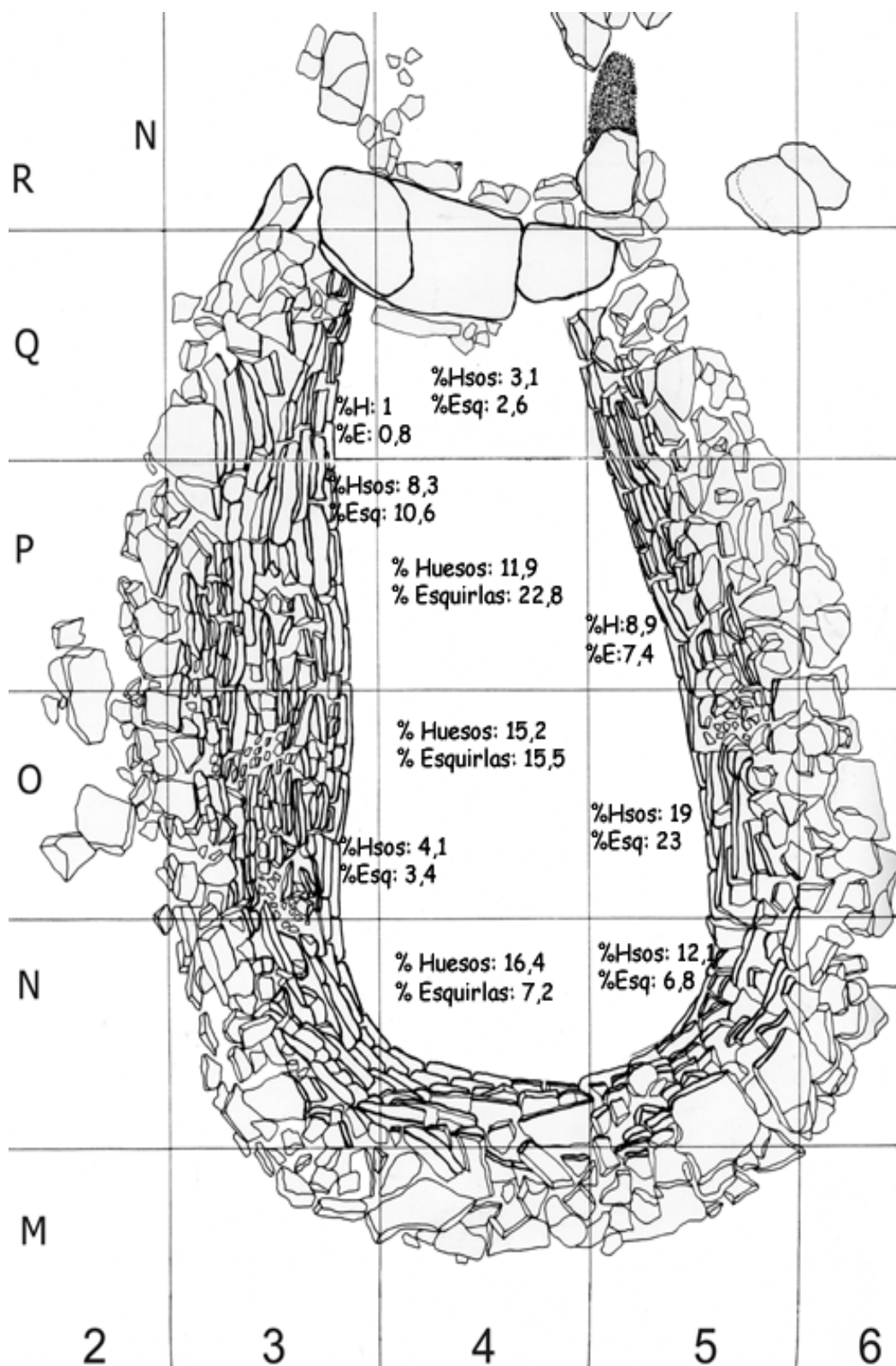
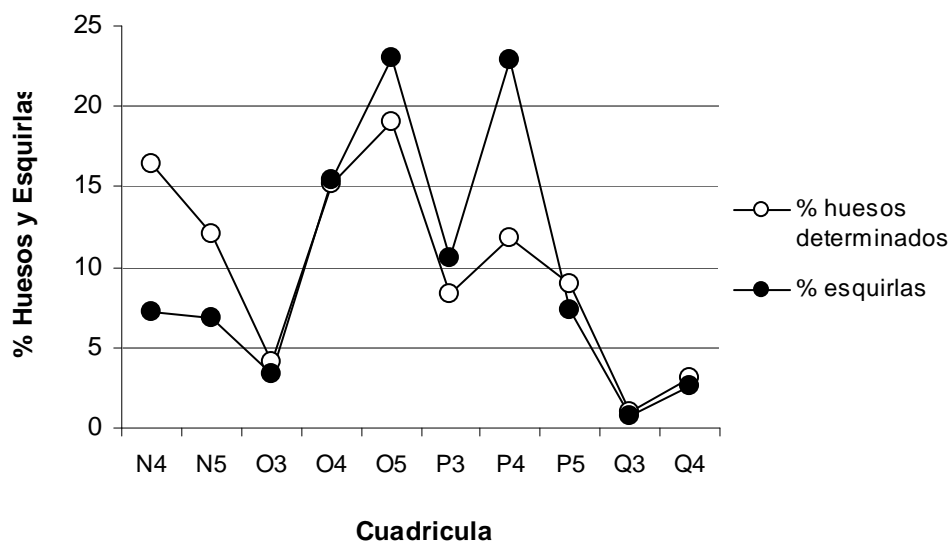


Figura IV.10. Distribución de Porcentaje de huesos con el lado identificado y esquirlas, en cada cuadrícula de la cámara sepulcral de Longar (Viana, Navarra).

**Tabla IV.6.** Porcentaje de esquirlas y huesos bien conservados (aquellos en los que se ha determinado el lado), de acuerdo a la cuadrícula donde fueron recuperados

	N4	N5	O3	O4	O5	P3	P4	P5	Q3	Q4
<b>% huesos determinados</b>	16,4	12,1	4,1	15,2	19,0	8,3	11,9	8,9	1,0	3,1
<b>% esquirlas</b>	7,2	6,8	3,4	15,5	23,0	10,6	22,8	7,4	0,8	2,6

En la tabla IV.6 y figura IV.11, se observa que en la mayoría de las cuadrículas, la distribución del porcentaje de huesos y esquirlas es semejante, a excepción de las cuadrículas N4 (0.66m<sup>2</sup>), N5 (0.32m<sup>2</sup>), P4 (1m<sup>2</sup>) y O5 (0.5m<sup>2</sup>). En las cuadrículas N4 y N5 hay un porcentaje mayor de huesos que de esquirlas, al contrario que en las cuadrículas P4 y O5. Estas dos últimas cuadrículas presentan el mayor porcentaje de esquirlas, siendo este valor muy semejante entre ellas; sin embargo O5 presenta un porcentaje de huesos identificables mucho mayor que P4, a pesar de tener sólo la mitad del área que P4.



**Figura IV.11** Comparación del porcentaje de esquirlas y restos esqueléticos identificados según su morfología y lateralidad, recuperados en cada cuadrícula (datos de la tabla IV.6).

#### IV.4. Discusión

Las características arquitectónicas presentes en el sepulcro megalítico de Longar, convierten a este hipogeo en una rareza constructiva, alejado de las estructuras más o menos contemporáneas como son los dólmenes de la Rioja Alavesa. (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007). Además, la gran cantidad de restos esqueléticos recuperados en este megalito, convierte a la necrópolis de Longar en una excelente oportunidad para acercarnos al conocimiento de las prácticas funerarias de los grupos humanos de aquella época.

El análisis de las prácticas funerarias realizadas en el hipogeo de Longar, se ha basado principalmente en la inhumación (práctica funeraria mayoritaria) y en menor proporción en la cremación esquelética, que se encuentra poco representada.

El análisis estadístico de los *restos esqueléticos postcraneales adultos*, ha evidenciado un déficit de huesos en la entrada y parte más central de la cámara (Q3, Q4, P4 y O4), un acumulo de huesos en el fondo de la cámara (zona Norte, N4, N5, O5) y en el lateral P3. Solamente en dos zonas se ha encontrado el número de huesos esperados en función del área (O3 y P5), a excepción de un exceso de clavículas en O3 y P5, y de escafoides de la mano en P5. Esto se analizará más adelante, con los factores tafonómicos. El déficit de huesos en la entrada (Q3 y Q4) puede relacionarse con el acceso a la cámara, que de no ser así dificultaría el ingreso a la misma (figura IV.2).

El análisis estadístico de los *restos esqueléticos postcraneales subadultos* sigue un patrón semejante al de los adultos, evidenciado un acumulo de huesos en el fondo del recinto (cuadrículas N4 y N5), déficit de huesos en la entrada (a excepción de un húmero y un cubito, en la cuadrícula Q4) y parte más central (cuadrículas O4 y P4), y una distribución variable de los huesos en los contornos, respecto a lo que se esperaba recuperar (en función de su área). Así mismo, se observó la cantidad de huesos esperados en dos laterales (cuadrículas P3 y O5); sin embargo, en los otros dos laterales (cuadrículas O3 y P5) se observó mayor variabilidad, un déficit para unos huesos, acúmulo para otros y la cantidad de piezas que se esperaba acorde al tamaño de las cuadrículas (figura IV.3).

La comparación entre la distribución de los restos esqueléticos postcraneales adultos y subadultos en la cámara sepulcral, evidenció que no existe un sitio exclusivo para depositar los sujetos infantiles, debido a que se han encontrado distribuidos por todo el

recinto, aunque se observa un mayor acumulo de los subadultos en el fondo de la cámara (cuadrículas N4 y N5) (figura IV.4).

*Se ha encontrado diferente representación de unos huesos respecto a otros*, tanto de sujetos adultos como de subadultos, en algunos sitios del recinto respecto a otros. Las razones que podrían explicarlo serían: las alteraciones tafonómicas ocurridas en la cámara sepulcral, y/o la destrucción diferencial de los restos esqueléticos, y/o la influencia de la acción antrópica.

Por todo esto, se estudian todos aquellos factores que pudieron afectar al estado de conservación de los restos esqueléticos, tanto por la posible acción antrópica cuando la cámara se encontraba aún en uso, como por los factores tafonómicos producidos hasta el momento de la excavación arqueológica, pues una vez que se desplomó el sistema de cubrición y cayó dentro de la cámara, no volvió a utilizarse ésta nunca más como recinto sepulcral.

*El análisis del estado de conservación de los restos esqueléticos* recuperados en Longar, se ha basado en el grado de fragmentación de los huesos. Este valor se puede inferir a través del diagnóstico de la lateralidad de cada una de las piezas esqueléticas (tabla IV.5 y figura IV.9).

En la tabla IV.5 y figura IV.9, se observa como la estimación de la lateralidad de cada hueso viene influida por dos factores principalmente: el tamaño de la porción esquelética conservada y la morfología del hueso en cuestión. Estas dos características están muy relacionadas entre si, debido a que por un lado existen huesos que para poder observar sus características morfológicas y determinar el lado al que pertenecen, es necesario tener un fragmento considerable, ejemplo de ello es la fibula; por otro lado hay huesos en los que es fácil determinar el lado, gracias a sus características morfológicas, a pesar de que se conserve un fragmento pequeño, por ejemplo la rótula y la clavícula.

Para analizar los *factores tafonómicos que pudieron afectar al estado de conservación de los huesos*, se comparó el número de esquirlas recuperadas en cada una de las cuadrículas con los huesos bien conservados (aquellos en los que se ha determinado el lado) (tabla IV.6 y figura IV.11).



En la tabla IV.6 y figura IV.11 se observa que los porcentajes de esquirlas y huesos son muy semejantes en las distintas cuadrículas de la cámara sepulcral de Longar, indicándonos probablemente que las alteraciones tafonómicas sufridas a través del tiempo son semejantes y que el mayor o menor porcentaje de esquirlas es directamente proporcional al número de elementos esqueléticos presentes en cada cuadrícula. La excepción a lo anteriormente dicho lo presentan tres sitios, dos que están situados en la parte Norte de la cámara (cuadrículas N4 y N5), los cuales tienen un número significativamente mayor de huesos que de esquirlas, y uno que está en el centro y presenta un número significativamente mayor de esquirlas que de huesos (P4).

Tal y como se observa en la fotografía IV.1, la losa cayó parcialmente en las cuadrículas del Norte de la cámara (N4 y N5) y por tanto no afectó en gran medida a los restos esqueléticos que se encontraban allí, a diferencia de los sitios centrales (O4, P4 y Q4) donde la losa cayó plenamente. Además los sitios del Norte (cuadrículas N4 y N5) se encuentran situadas en el fondo de la cámara, por lo que eran sitios menos transitados una vez se ingresara al recinto (por ejemplo a depositar un nuevo cadáver), a diferencia de las cuadrículas centrales.

Los dos sitios centrales de la cámara sepulcral, tienen igual tamaño y sufrieron un impacto semejante de la caída de la losa (cuadrículas O4 y P4). Sin embargo sólo uno de ellos presenta un número de esquirlas considerablemente mayor que de huesos (P4). La diferencia de huesos rotos en ambas cuadrículas nos permite pensar en la existencia de otras causas además de la caída de la losa, como podrían ser la destrucción diferencial de restos esqueléticos y/o la acción antrópica.

El mayor número de clavículas y escafoides de la mano adulto, respecto a otros huesos pequeños, podrían sugerir que los huesos fueron retirados o que ha ocurrido una destrucción diferencial de huesos frágiles versus huesos consistentes. Sin embargo, al recuperar un número semejante de huesos consistentes (como el calcáneo) (46,47%) y de huesos menos consistentes y de menor tamaño (como falanges de las manos) (45,71%) (tabla II.10, capítulo II), sugerimos que no es ésta la razón de las frecuencias diferenciales entre los restos esqueléticos, según el sitio de la cámara sepulcral.

Considerando el pequeño tamaño de la cámara sepulcral de Longar, ya que no asciende a 5m<sup>2</sup>, que tuvo una vida útil de alrededor de cien años y que se ha recuperado más de un centenar de individuos, es probable que los restos esqueléticos hayan sufrido labores de limpieza realizadas dentro de la cámara, cuando esta se encontraba aún en uso. Esta hipótesis estaría apoyada por el informe obtenido de los arqueólogos, en el que se observó "in situ" algunos huesos largos apilados en haces, lo que evidencia la existencia de alteraciones intencionales dentro del hipogeo durante su uso funerario. Una posible explicación de este acumulo de huesos en un espacio determinado es la de ganar espacio para futuras inhumaciones. Al considerar las labores de limpieza, es probable que estas se hayan realizado desde un sitio central (como la cuadrícula P4), ya que facilitaría el acceso a casi toda la superficie de la cámara y además estaría cerca a la entrada, lo que justifica el contacto rápido con el exterior.

Las labores de limpieza llevadas a cabo en el recinto, podrían explicar las frecuencias variables de los distintos huesos, tanto de los sujetos adultos como de los subadultos hallados, en el contorno de la cámara. El caso más evidente se observó en los sujetos infantiles, en un lateral del recinto (cuadrícula O3), donde el análisis estadístico evidenció un exceso de fémures, un déficit de tibias, peronés, cubitos y radios y el número de húmeros respecto a lo que se esperaba recuperar, en función de su área.

Por tanto, los datos sugieren labores de limpieza en el recinto sepulcral de Longar. El exceso sólo de dos tipos de huesos pequeños (escafoides de la mano y clavícula) en las cuadrículas O3 y P5, sugiere que esta actividad se realizaba meticulosamente.

La información integrada que facilitan *los restos esqueléticos articulados*, es mayor que la de los huesos aislados y más fiable para hacer un diagnóstico, bien sea de la edad, el sexo y las patologías, entre otras características.

En Longar se han recuperado 38 conjuntos (33.3% de los individuos del enterramiento) (**conjunto**: restos esqueléticos que presumiblemente forman parte de un individuo), en los que se han podido diagnosticar el sexo y/o la edad (tabla IV.3). El 63% de estos conjuntos se han observado distribuidos en la parte norte de la cámara (cuadrículas N4 y N5), el 21% distribuido en los contornos del recinto, y el 16% restante en los sitios centrales. En consonancia con esto, de los 38 conjuntos analizados, 11 se han recuperado completos

(figura IV.8), de los cuales 6 (55%) fueron observados en el norte de la cámara (cuadrículas N4 y N5) (figuras IV.8), y los otros 5 conjuntos están dispersos por diferentes cuadrículas (figura IV.8).

Además de los esqueletos completos y los conjuntos, se han recuperado gran cantidad de restos en conexión anatómica. Al comparar el número total de huesos de la extremidad superior e inferior con el número de huesos en conexión anatómica de ambas extremidades (figura IV.12 y tabla IV.7), se observa una distribución semejante entre el número total de huesos y el número de huesos articulados por cuadrícula, encontrando en O5 la mayor cantidad de huesos de la extremidad superior en conexión anatómica (34/55) y en N5 la mayor cantidad de huesos articulados de la extremidad inferior (25/32), observándose en general, una mayor cantidad de huesos del miembro superior en conexión anatómica. Por tanto, las frecuencias diferenciales de restos esqueléticos de las extremidades superiores e inferiores, nos están sugiriendo que se realizaban labores de limpieza cuando los huesos se encontraban aún en conexión anatómica. El número mayor de restos esqueléticos recuperados de la extremidad superior probablemente responde a una eliminación preferente de la extremidad inferior, por ser la región anatómica más fácil para manejar un cadáver.

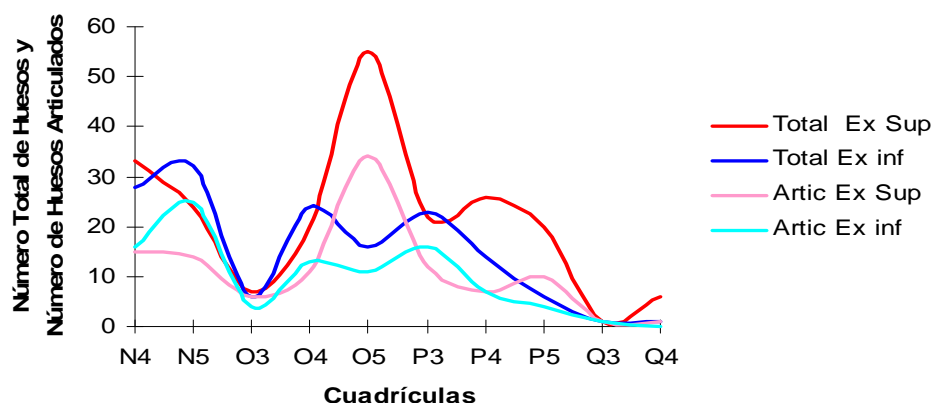


Figura IV.12. Número total de restos esqueléticos de la extremidad superior (húmero, cubito y radio) e inferior (fémur, tibia y peroné), y número total de huesos en conexión anatómica de ambas extremidades.

**Tabla IV.7.** Número total de restos esqueléticos de la extremidad superior (húmero, cubito y radio) e inferior (fémur, tibia y peroné), y número total de huesos en conexión anatómica de ambas extremidades. Ex Sup: Extremidad superior. Ex Inf: extremidad inferior. Artic: huesos articulados

	N4	N5	O3	O4	O5	P3	P4	P5	Q3	Q4
Total Ex Sup	33	24	7	20	55	22	26	20	1	6
Total Ex inf	28	32	6	24	16	23	14	6	1	1
Artic Ex Sup	15	14	6	11	34	12	7	10	1	1
Artic Ex inf	16	25	4	13	11	16	7	4	1	0

En un yacimiento cercano, San Juan Ante Portam Latinam (SJAPL), necrópolis a escasos 20Km de Longar, se estimó un NMI de 289 y se registró entre 42-58 esqueletos que presentaban un grado variable de articulación, lo que supone un 15-20% de los individuos del enterramiento. El análisis antropológico de esta necrópolis evidenció que los huesos correspondientes a los antebrazos y las piernas se hallan menos representados que los de brazos y muslos. Después de haber discutido varias hipótesis, se sugirió la eliminación intencional de partes anatómicas, que pudo haberse ocasionado por la limpieza del recinto (Rúa de la C., 2007; Rúa de la C et al., 1995).

El mayor número de restos esqueléticos articulados en Longar (56%) respecto a SJAPL (15-20%) se puede atribuir a: el tamaño de la cámara funeraria: si consideramos que el recinto sepulcral de Longar es más pequeño que SJAPL, lo más probable es que se realizaran labores de limpieza constantemente en Longar para liberar espacio, b) lo que implicaría una remoción de los cadáveres en estado de descomposición temprano, es decir cuando estaban aún articulados mediante los tejidos de cohesión, c) eliminando principalmente los restos más grandes y por tanto más fácil de manipular que sería los huesos grandes (extremidad inferior), lo que supondría una limpieza parcial. Esta teoría se basa en los huesos que componen las conexiones anatómicas, ya que del número total de la extremidad superior, la mitad de estos huesos están compuestos por el brazo completo (húmero, cúbito, radio) seguido de cubito-radio, observándose una situación semejante en el miembro inferior.

Por otro lado, *la alta frecuencia de huesos de la extremidad superior recuperada en la cuadrícula O5*, es probable que sea debido a que los pobladores de Longar depositaban en mayor proporción los cadáveres en los sitios que dan a las paredes del recinto (como por ejemplo O5), que apilaban huesos largos seguramente para ganar espacio, y que eliminaban en primer

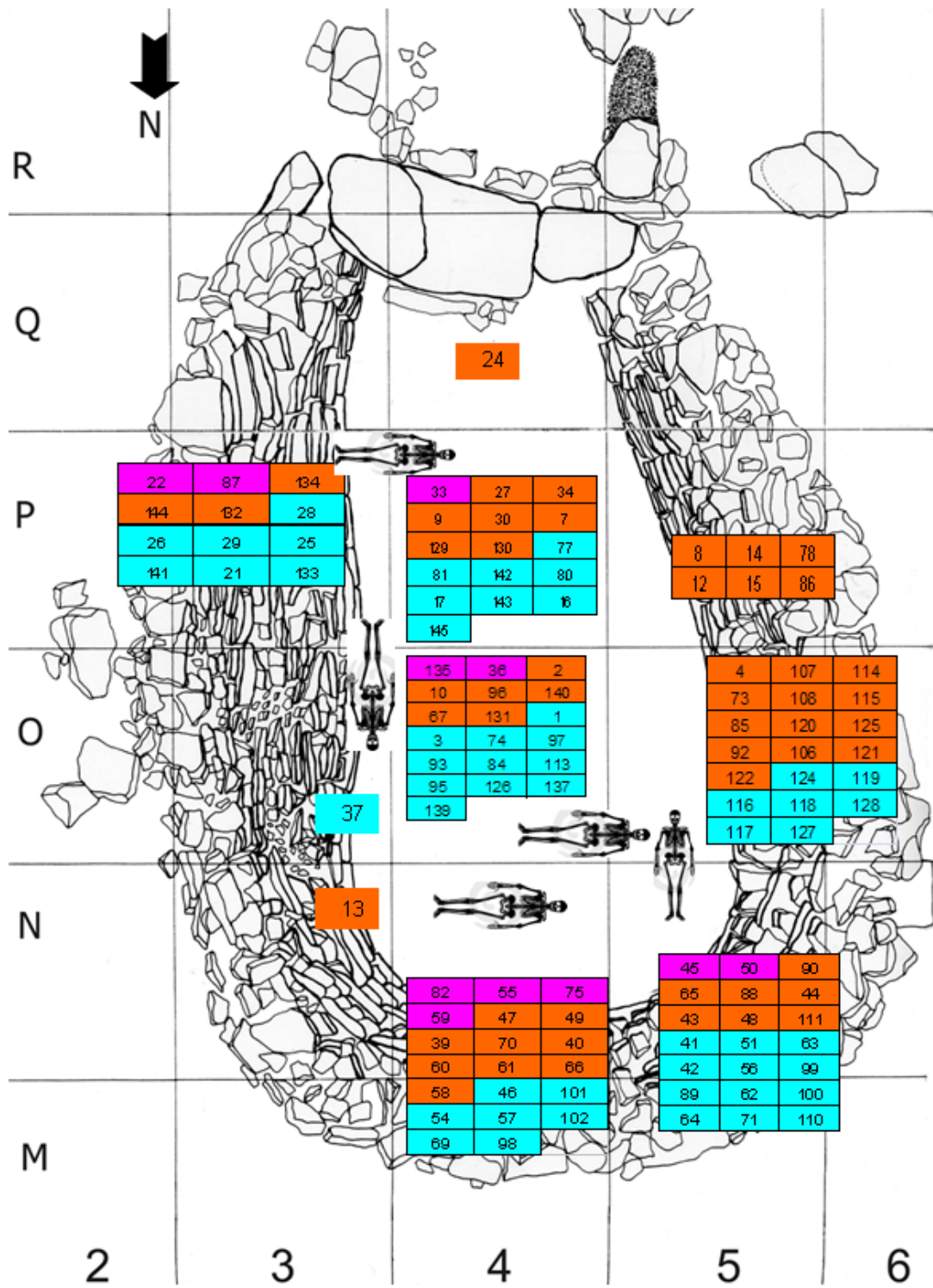


Figura IV.13. Distribución de los elementos anatómicos en la cámara sepulcral y representación hipotética de la orientación de los sujetos depositados en el recinto sepulcral de Longar (Viãna, Navarra).

Esqueleto completo  
 Miembro superior (piezas)  
 Miembro inferior (piezas)

lugar los huesos de la extremidad inferior probablemente por ser los más grandes y por ser los huesos más abordables para manipular un cadáver. Todo esto nos estaría indicando que O5 era uno de los sitios donde en algún momento de la vida útil de la cámara funeraria se albergó gran cantidad de restos esqueléticos, y lo que podemos analizar ahora es el reflejo de lo que pudo suceder a lo largo de varios años de inhumación.

Además, la alta frecuencia de huesos de la extremidad superior en la cuadrícula O5 (figura IV.12) también podría responder al depósito intencionado, sin embargo un análisis global del contenido de las cuadrículas circundantes (N4, N5 y O4), indica más bien que los cadáveres fueron depositados en la cámara funeraria de forma aleatoria, en cuanto a su orientación. Una disposición que explicaría el elevado porcentaje de extremidad superior en O5, podría ser el caso de esqueletos con la cabeza orientada tanto al Oeste como al Sur y con la mitad superior dentro del área de O5, mientras que la mitad inferior quedaría en otras cuadrículas (O4 y N5) ver figura V.13.

La cuadrícula P3, según el diseño de la excavación, supone un espacio muy pequeño (0.17m<sup>2</sup>). En este sitio se han recuperado dos individuos completos y una gran cantidad de restos esqueléticos postcraneales (a excepción del humero y la clavícula), sin embargo una mínima cantidad de cráneos completos, peñascos y M2, que creemos no puede atribuirse a la escasa superficie considerada. Esta idea se ratifica si consideramos la cuadrícula adyacente (O3), con un tamaño semejante a P3, que presenta un menor número de huesos postcraneales respecto a P3, y sin embargo un número considerable de cráneos (Figura IV.5).

Es probable que parte de los restos esqueléticos que esperaríamos recuperar en P3 (como cráneo, húmero y clavícula), hayan quedado hacia el centro o norte de la cámara, en lo que actualmente llamamos "cuadrículas adyacentes" (O3 y/o P4). Esta hipótesis se basa en los registros arqueológicos, donde se observa que los dos conjuntos completos y algunas unidades anatómicas (partes de brazos o piernas) recuperados en dicho sitio (cuadrícula P3) fueron halladas entre ésta y su "cuadrícula adyacente: P4" (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007).

*La distribución de los cráneos adultos* (porción pétreo del peñasco) dentro de la cámara sepulcral, sigue un patrón semejante a la distribución de los huesos

postcraneales, concentrándose la mayor cantidad de éstos en los contornos de la cámara sepulcral y evidenciando un déficit en el centro de la misma. Sin embargo, se observa que en dos sitios limítrofes con las paredes de la cámara (P3 y Q3) y uno de la parte norte (N5), existe un déficit de éstos. Los segundos molares (M2), presentan casi la misma distribución que los peñascos, de no ser por el déficit en O3 y un acumulo en N5.

El déficit de peñascos adultos en la parte norte de la cámara (cuadrícula N5) pero un acumulo de molares (M2), probablemente está indicando que en algún momento de la vida útil de la cámara funeraria, ha habido cráneos depositados en ese lugar. Una situación contraria observamos en otro sitio al norte de la cámara (cuadrícula O3), en la que se ha recuperado una gran cantidad de peñascos adultos y sin embargo una pequeña cantidad de M2 respecto a lo que se esperaba recuperar, indicando bien que los dientes se mantuvieron in situ cuando se realizaron las labores de limpieza o que se ha realizado una limpieza meticulosa del sitio (figura IV.5).

La cuadrícula O3, situada en el contorno de la cámara presenta un déficit de cráneos y de restos esqueléticos en general, lo que podría deberse a su localización al Sur de la cámara y por tanto tendría que ser un área libre de huesos para no obstaculizar la entrada al recinto. La cuadrícula P3 (sitio en el contorno de la cámara) también presenta déficit de cráneos. Como se explicó anteriormente, es probable que la mayoría de huesos craneales depositados en este sitio hayan quedado en un sitio adyacente (por ejemplo cuadrícula O3 y/o P4) debido al reducido espacio que le ha sido asignado por el grupo arqueológico en el momento de la excavación; además, esta hipótesis se fundamenta en los registros arqueológicos, en los que se describen partes anatómicas (cubito y radio, o fémur y tibia) y dos individuos completos que quedaron depositados entre el contorno de la cámara y centro de ésta (cuadrícula P3 y P4, respectivamente) (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007).

*La distribución de los peñascos subadultos* es más homogénea que los adultos. Esta pieza esquelética presenta un claro acúmulo al fondo de la cámara sepulcral, un déficit en la zona central, mientras que en dos sitios opuestos en el contorno de la cámara (P3 y P5) se ha observado el número de peñascos que se esperaba recuperar (en función del área). Los M2 subadultos, presentan una distribución semejante a los peñascos, a excepción de un lugar en el contorno de la cámara (cuadrícula P5), donde se observa un acumulo de esta

pieza, indicando probablemente que en algún momento de la vida útil de la cámara se depositaron en este sitio tal cantidad de cráneos (figura IV.5).

*El análisis de los cráneos articulados adultos y subadultos* (87), ha evidenciado que el 63% de estos se encuentran en el fondo y un contorno de la cámara (cuadrículas N4, N5, O5 y P5), concentrándose el 53% de los cráneos en el fondo (cuadrículas N4, N5, O5) (figura IV.6).

Los cráneos completos adultos presentan una particularidad, y es que no se han recuperado en el lado Este del contorno de la cámara sepulcral (cuadrículas: Q3, P3, O3 y N3), lo que podría indicar una intencionalidad en la orientación de los cadáveres. Sin embargo, otra posibilidad es la limpieza sistemática y recuperación selectiva de los cráneos que serían depositados en otros lugares como las cuadrículas O3, N5, O5...

Por tanto, el análisis de los cráneos (porción pétreo del peñasco y cráneos completos) tanto de los sujetos adultos como subadultos, ha puesto de manifiesto una preferencia en depositar los huesos del cráneo en el contorno de la cámara y sobre todo en la parte norte de ésta. El mayor número de restos craneales respecto a los postcraneales, el exceso de cráneos en los contornos de la cámara, el déficit en la parte central y en la entrada, indica probablemente una consideración especial hacia los cráneos. Este hecho ha sido observado en otros enclaves sepulcrales del País Vasco, ejemplo de ello son: la cueva de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia) (Zapata, 1995); en el yacimiento de San Juan Ante Portam Latinam (Laguardia, Araba) (Vegas, 2007); cueva sepulcral de Gobaederra, Araba (Apellániz et al., 1967); dolmen de Larrate, Gipuzkoa (Barandiaran & Vallespi, 1980; Mujica & Armendáriz, 1991).

Respecto a los *restos esqueléticos cremados* recuperados en la cámara sepulcral de Longar, se puede decir que presentaban un tamaño mínimo y por tanto no se puede identificar datos tales como diagnóstico del hueso, lateralidad, sexo o edad. Sin embargo, se pudo constatar la presencia de restos cremados tanto del cráneo como huesos postcraneales. Las diferentes coloraciones y las fracturas perpendiculares al eje mayor del hueso, que se observaron en estos pequeños fragmentos esqueléticos, indica las altas temperaturas a las que fueron sometidos, probablemente con el fin de ganar espacio para posteriores inhumaciones.



Según Armendáriz & Irigaray (2007), en el momento de la excavación arqueológica no se evidenció signos de fuego en el interior de la cámara, por lo que la cremación de los huesos debió efectuarse en el exterior de la cámara. Puede pensarse que el hallazgo de restos cremados en el interior puede deberse a factores fortuitos. Sin embargo, considerando que se han recuperado 59 paquetitos con fragmentos de huesos quemados, es improbable que se deba a una mera casualidad y por tanto es más razonable pensar en la cremación exterior con fines de limpieza, y el hallazgo en el interior como expresión de un ritual (que puede ser una manera de la representación de todos los sujetos de la población en el espacio funerario).

Se han recuperado fragmentos esqueléticos cremados con un color azulado, lo que indicia que el ambiente donde se desarrolló el acto de cremación era un lugar pobre en oxígeno (Botella et al., 2000), además sabemos que este procedimiento no se desarrolló en la cámara funeraria (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007), por tanto el acto de cremación se debió llevar a cabo en un sitio cerrado fuera del recinto sepulcral. Una vez terminado el proceso de cremación, las esquirlas sobrantes fueron desplazadas del sitio de cremación al recinto funerario y arrojadas al interior del mismo.

Por otro lado, tanto en Longar (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007) como en SJAPL (necrópolis a escasos 20km de Longar) (Vegas, 2007), algunos individuos presentan signos de haber sido atados las extremidades al tronco, de manera que se conseguía una auténtica postura fetal, observándose que la tibia y el peroné estaban casi en contacto con el fémur y los pies a la altura de los coxales, y los brazos estaban así mismo flexionados sobre el tórax o la zona pélvica. Es probable que para colocar el cadáver en esta posición fuese necesario sujetar los miembros con ataduras en el periodo en el que la musculatura poseía laxitud, posiblemente después de haber transcurrido el periodo del *rigor mortis*, es decir, algo después de pasadas las 24-36 horas desde el fallecimiento, y por tanto el cadáver pudo ser manipulado para que adoptara esa posición replegada y forzada.

Es probable que **la posición plegada** observada en algunos cadáveres, se realizara con el objetivo de ocupar el menor espacio posible en el recinto sepulcral, pues existen más yacimientos donde los restos esqueléticos también se han recuperado en esta posición, como son: La cueva de Marizulo (Basabe, 1971), Padre Areso (Beguiristain & Beguiristain, 1987), Fuente Hoz (Baldeon et al., 1983; Basabe & Bennassar, 1983); en la

Galería Norte de la cueva de Urtao II (Etxeberria, 1989); sin embargo, en algunos de estos yacimientos (Marizulo y Padre Areso) se ha recuperado sólo un individuo en esta posición, lo que no excluiría un fin ritual.

*Nos queda preguntarnos: ¿Era la necrópolis de Longar un enterramiento primario o secundario?*

En primer lugar, podría plantearse la posibilidad que Longar fuera un lugar de inhumación secundaria, es decir, un depósito de restos humanos que previamente habrían recibido sepultura en otro lugar y que fueron trasladados hasta allí ya en completo desorden como destino final. Según Rincón y colaboradores (1998), cuando los restos óseos se han conservado la mezcla de los mismos dan la impresión de un osario; para algunos, esto puede ser muestra que se trata de enterramientos secundarios pero la hipótesis más frecuente es que estos osarios responden a las continuas limpiezas y reorganizaciones del espacio para dar paso a posteriores inhumaciones.

En la cámara funeraria de Longar, la hipótesis de enterramiento secundario tropieza con una serie de incongruencias: por un lado, cabría esperar que algunos huesos estuvieran infrarrepresentados en el registro, sobre todo aquellas partes que por su pequeño tamaño o situación distal respecto al eje del cuerpo (como por ejemplo las falanges de los dedos de manos y pies) suelen escapar al traslado íntegro de los restos de un cadáver. Este no es el caso de Longar, ya que su representación es aceptable, llegando a recuperar incluso gran cantidad de sesamoideos.

Por otro lado, si fuese un enterramiento secundario no se esperaría encontrar restos esqueléticos articulados, ni tampoco conjuntos completos; sin embargo, en la necrópolis de Longar se han recuperado 11 conjuntos completos y gran cantidad de restos esqueléticos articulados.

Lo más probable, es que se hayan realizado continuas limpiezas y reorganizaciones del espacio para dar paso a posteriores inhumaciones dentro de la cámara, a lo largo de más de cien años, y esto significa una reorganización de los restos óseos implicando sacar algunos huesos mientras que otros probablemente quedan movidos de su posición inicial.

Por otro lado, la complejidad de la construcción megalítica de la necrópolis de Longar, indica la importancia que presentaba esta estructura como destino final para las personas que vivieron en este enclave, ya que debieron haber invertido gran cantidad de tiempo y esfuerzo en su construcción. Sin embargo, uno de los aspectos más característicos de Longar es la ausencia absoluta de elementos de adorno personal y la pobreza de otro tipo de ajuares.

El escaso *ajuar funerario* o la ausencia de éste, recuperado en sepulcros megalíticos o cuevas sepulcrales del País Vasco no constituyen un hecho aislado. Llama la atención el escaso ajuar funerario, incluso aquellos que podrían juzgarse excepcionalmente ricos, como el hallado en Gobaederra por ejemplo, que dejan de serlo si calculamos su distribución entre los aproximadamente 100 individuos (Barandiarán & Vallespi, 1980; Armendáriz, 1990; 1992). Esta situación se repite en varios yacimientos e incluso se ha observado la total ausencia de ajuar por ejemplo en la cueva sepulcral de Nardakoste IV (Oñate, Gipuzkoa) ( $3810 \pm 65\text{BP}$ ) (Armendáriz et al., 1998), en la que no se localizó ninguna pieza arqueológica correspondiente a un posible ajuar funerario (duradero, al menos), en el transcurso de la excavación.

Las investigaciones desarrolladas en el territorio de Navarra muestran importantes contrastes entre individuos o grupos de individuos que viajaban al otro mundo con ofrendas funerarias u objetos personales realmente ricos como por ejemplo: el dolmen de Aizibita (Beguiristain, 2007) y Tres Montes (Andrés et al., 2007), y otros que no llevaban nada de adorno personal como por ejemplo el dolmen de Sarbilzelai (Azanza) (Barandiarán & Vallespi, 1980) y el mencionado hipogeo de Longar (Viana-Navarra) (Armendáriz. & Irigaray, 1994, 2007).

En la necrópolis de SJAPL se ha recuperado diferentes elementos de adorno personal, siendo su número relativamente elevado; sin embargo, a la vista de su dispersión topográfica, debieron formar parte de sólo unos pocos elementos ornamentales atribuibles a contados individuos. Estos objetos estaban realizados con conchas, diente, piedras de diversos tipos y un material del tipo del azabache o lignito, siendo en su mayor parte, cuentas discoidales, generalmente con perforación bipolar. Los objetos más llamativos están compuestos por colmillos de jabalí que formaban collares o gargantillas, y que debieron ser objetos valiosos, dadas las reparaciones que experimentaron varios de ellos. Este ajuar no

fue expresamente depositado por los enterradores sino que iban en el cuerpo de sus poseedores (Vegas, 2007).

Los diferentes materiales recuperados con los cadáveres, tanto en cuevas sepulcrales como en monumentos dolménicos, han sido muy variados en cuanto al tipo y número de elementos (Armendáriz, 1990). Tradicionalmente, la población megalítica ha sido identificada por sus construcciones y en muchos casos, por los restos de la cultura material con que se les enterraba. Esta cultura ha sido interpretada como reflejo de unas condiciones sociales y económicas, que les relaciona con un estatus social particular dentro de su grupo (Beguristain, 2007). La relación entre el comportamiento funerario y la realidad social no es simple; no obstante, sugiere la existencia de diferencias sociales. Algunos autores sugieren que estas desigualdades puedan relacionarse con una situación de conflictividad social, que parece que se resolvió con frecuencia, de forma poco amistosa (Armendariz & Irigaray, 1994; 2007).

A este respecto se podría argumentar probables enfrentamientos de diferentes poblaciones como por ejemplo: Longar y SJAPL, en las que se han hallado individuos con impactos por puntas de flecha (4 en Longar y 9 en SJAPL). Aunque no sabemos si se produjeron enfrentamientos entre estas poblaciones, es probable puesto que compartieron territorio por un periodo de tiempo, lo que probablemente les llevaría, en algunas ocasiones, a encuentros fortuitos. Aunque ésta parece ser una hipótesis coherente, no deberíamos dejar de lado otras situaciones que pudieron tener lugar como por ejemplo un enfrentamiento entre los sujetos de la misma población o heridas de caza sufridas por accidente.

*Desde el Epipaleolítico y Mesolítico se conocen casos de muerte violenta en el continente europeo* (Schulting, 2006), sin ser la excepción el período Neolítico y Calcolítico. En dichos periodos se ha documentado la existencia de violencia en yacimientos de Francia, Gran Bretaña, Dinamarca, en enterramientos tales como: Chateliers du Viril-Auzay, la cueva de los Bálsamos Calientes de Saint-Georges-de-Lévezac... siendo en su mayoría masculinos los sujetos implicados (Schulting & Wysocki, 2005; Schulting, 2006; Beyneix, 2007).

En la Península Ibérica, se recuperaron dos restos esqueléticos con impactos por puntas de flecha que datan del 4000-3500 a.C. en San Quirze del Vallès (Campillo et al., 1993; Marti et al., 1997). También se han observado casos en el hipogeo de Costa de can

Martorell (Dosrius, Barcelona), fechado a finales del tercer milenio BC (Marcadal i Fernandez, 2003), en Cova H. de Arbolí, de finales del Calcolítico y principios del Bronce (Tarragona) (Campillo, 1977, tomado de Etxeberria & Vegas, 1992), Dolmen de Collet Su, de época calcolítica (Lérida) (Campillo, 1977, tomado de Etxeberria & Vegas, 1992), y en la sepultura de SJAPL (Neolítico) (Armendáriz & Irigaray, 1994; Vega, 2007).

Durante el Neolítico final y el Calcolítico, en numerosas zonas de Europa, las relaciones sociales de producción (aparición de una cierta división social del trabajo) y, en general, la organización social (existencia de jerarquías sociales, diferencias de riqueza o de rango social entre unos individuos y otros) experimentaron importantes transformaciones, que desembocaron en lo que se ha denominado “complejidad social”. Frente a lo que pudiera parecer a primera vista, esto no es contradictorio con el predominio del ritual de la inhumación colectiva (Armendáriz & Irigaray, 2007).

El hecho de que diversas personas compartan el mismo espacio funerario no implica que en vida hubieran sido iguales en riqueza o en poder, ello al margen de que tampoco se puede dar por supuesto que todos los difuntos de una comunidad tuvieran acceso a la sepultura colectiva. En el caso del megalitismo, diversos estudios paleodemográficos han concluido justamente lo contrario: en muchas regiones (se pueden citar áreas tan diversas como Almería o Polonia) parece que el sepulcro megalítico estaría reservado a una parte, probablemente privilegiada, de la sociedad (un grupo social, un linaje...) (Armendáriz & Irigaray, 2007).

En lo referente al hipogeo de Longar, los datos que poseemos para refutar la hipótesis de la existencia de grupos sociales privilegiados en el uso de esta sepultura, son por un lado los datos demográficos obtenidos a partir de los individuos recuperados en el hipogeo (capítulo III. Paleodemografía), y por otro lado, los datos de diversidad del ADNmt de una muestra de individuos, donde se evidencia una diversidad genética equivalente a la de otras poblaciones actuales y ligeramente mayor (0,762) a la de SJAPL (0,756).

En cuanto a los resultados demográficos (capítulo III. Paleodemografía), con las reservas que conlleva la reconstrucción paleodemográfica, creemos que en Longar existieron al menos 114 individuos, población constituida por un 35,2% de sujetos infantiles y un 64,9% de sujetos juveniles y adultos (tabla III.3; capítulo III); con una proporción sexual del 54% de

hombres y del 46% de mujeres (figura III.8; capítulo III), lo que sugiere que se trataba de una *población estable*. El perfil demográfico pone de relieve una curva de vida típica de un *régimen demográfico arcaico*, evidenciando una baja esperanza de vida (21 años al nacer) y alta tasa de mortalidad infantil, sobre todo en la primera infancia. [infantiles I (1-6 años) con un 24,6% de mortalidad], y en los adultos jóvenes (21-35 años) (29,8% de mortalidad) (tabla III.3). Por tanto, los datos anteriormente reseñados nos sugiere que los restos recuperado en la cámara sepulcral de Longar pueden considerarse representativos de la población general y no de un grupo sesgados de individuos.

**En resumen**, el análisis de las inhumaciones de los restos esqueléticos postcraneales adultos y subadultos, presentan un patrón semejante, observándose un acumulo de piezas en el fondo de la cámara, un número de huesos variable en los contornos del recinto, y un déficit de todas las piezas esqueléticas en la zona más central del hipogeo.

El análisis de todos los cráneos recuperados en la cámara funeraria de Longar, ha puesto de manifiesto una preferencia en depositar este elemento en el contorno del recinto y sobre todo en la parte norte de éste. El mayor número de restos craneales respecto a los postcraneales, el exceso de cráneos en los contornos de la cámara, el déficit en la parte central y en la entrada, indica probablemente una consideración especial que los pobladores de Longar le guardaban a esta pieza, hecho observado también en otros enclaves sepulcrales del País Vasco.

El análisis tafonómico ha puesto de manifiesto que la mala conservación de las piezas esqueléticas, se ha debido en mayor parte a la acción antrópica (las labores de limpieza desarrolladas durante la vida útil de la cámara sepulcral), y a la caída de la losa.

A pesar que el número de conjuntos representados en Longar (38) es considerable, este valor es bajo respecto al NMI (114). Sin embargo, existe una gran cantidad de restos esqueléticos en conexión anatómica (figura IV.13) (alrededor del 56%) que estaría de acuerdo con la existencia de constantes labores de limpieza, cuando los restos presentaban aún tejidos de cohesión. Esta hipótesis estaría apoyada en los restos cremados recuperados en la cámara sepulcral, que presentaban fracturas perpendiculares al eje mayor del hueso y diferentes coloraciones, signos de cadáveres frescos expuestos al fuego (Botella et al., 2000).

El 50% de las esquirlas cremadas presentaron un color azulado, indicando que el acto de cremación se realizó en un sitio cerrado (Botella et al., 2000), sin embargo según Armendáriz & Irigaray (2007) no se recuperó evidencia de fuego dentro de la cámara sepulcral en el momento de la excavación arqueológica. Por tanto, es probable que la cremación se llevara a cabo en otro sitio cerrado y que las esquirlas que quedasen las trasladaran al recinto funerario.

Algunos autores han argumentado que el sepulcro funerario estaría reservado sólo a una parte de la población, probablemente privilegiada de la sociedad. Por un lado, los datos del DNAmT no apoyan esta hipótesis, debido a que los resultados evidencian una diversidad genética en Longar (0.762) equivalente a la de una población actual. Y por otro lado, los datos demográficos han sugerido que Longar era una población estable, con un régimen demográfico arcaico, lo que probablemente sería un reflejo de la población viva de aquella época que habitó Longar.

Según el análisis de la distribución de los conjuntos esqueléticos, los resultados han evidenciado que no se hacía diferencias en cuanto al sitio a la hora de depositar tanto individuos adultos como subadultos, ya que se han recuperado sujetos de todas las clases de edades repartidos por la cámara sepulcral; sin embargo, si se observa mayor proporción de sujetos subadultos en el norte de la cámara.

A pesar de que Longar y SJAPL eran poblaciones contemporáneas y que compartieron territorio, las diferencias encontradas sugieren que estas dos poblaciones reflejan una situación de dinamismo cultural que probablemente se estaba viviendo en el Valle del Ebro, hace 4.500 años.





Capítulo V.  
Antropometría del Esqueleto Postcraneal  
en la Necrópolis de Longar  
(Viana-Navarra)



## V.1. Introducción

El estudio antropométrico de la necrópolis Neo-Eneolítica de Longar nos permite por un lado, inferir datos sobre el modo de vida y las adaptaciones bioculturales de este grupo a su entorno y por otro, la caracterización biológica de la población respecto a la variabilidad humana. La comparación de las variables métricas de esta población se ha realizado teniendo en cuenta las posibilidades de la muestra, dado su estado de conservación y la disponibilidad bibliográfica de poblaciones próximas a la estudiada, bien sea geográficamente o cronológicamente.

### *Dimorfismo sexual y Estatura*

El dimorfismo sexual en el esqueleto de los mamíferos, se da gracias a las diferencias hormonales entre hombres y mujeres. Experimentos llevados a cabo en ratones por Crelin (1969) y Uesugi (1992), y en ovejas por Gardner (1949), indicaron que las hormonas sexuales de los machos son requeridas para el desarrollo de los caracteres de su pelvis. En ausencia de hormonas masculinas, los huesos de la pelvis presentaron caracteres principalmente femeninos, siendo los estrógenos aparentemente no necesarios para el desarrollo de la mayoría de los caracteres femeninos de este hueso (Mays, 1999).

En los homínidos, el dimorfismo sexual es importante no solamente para determinar la proporción sexual en muestras de poblaciones prehistóricas, sino también para analizar la variación del dimorfismo sexual en diferentes especies de homínidos del pasado, lo que puede ser crucial para el entendimiento, por ejemplo, de la tasa de cambio evolutivo de los homínidos y para diferenciar especies (Fruyer & Wolpoff, 1985).

Existen evidencias de la reducción del dimorfismo sexual en el linaje humano. Los homínidos del Plio/Pleistoceno exhiben un nivel de dimorfismo para los dientes, cráneo y dimensiones esqueléticas mucho mayores que homínidos más recientes; al considerar grupos europeos pertenecientes al Paleolítico superior, se observa que presentan mayor dimorfismo que sus descendientes Mesolíticos y Neolíticos (Fruyer & Wolpoff, 1985).

La especie humana exhibe un dimorfismo sexual en el tamaño, la forma, niveles hormonales y el comportamiento, siendo este último una respuesta de su participación en la sociedad. Se sabe que los hombres tienen mayores valores respecto a las mujeres de algunos caracteres físicos como: la estatura, robustez craneal, masa muscular, fibra muscular, fuerza, velocidad y tamaño dental (Glücksmann, 1981; Stini, 1985).

Diferentes autores atribuyen la variación del dimorfismo sexual de la estatura principalmente a dos factores: genéticos y ambientales (Susanne, 1985; Eveleth & Tanner, 1990). No es fácil analizar genéticamente la estatura de una persona debido a que es una característica compleja (Hirschhorn et al., 2001). Sin embargo, a partir del estudio de casos de gemelos se ha deducido que, en más de un 80%, la estatura de una persona viene dictada por la herencia, mientras que los factores ambientales, tales como la alimentación y el clima son responsables del otro 20% (Hirschhorn et al., 2001).

Se piensa que son muchos los genes que tienen que ver con el control del tamaño y las formas corporales, ejemplo de ello es el gen *PTH1* que tiene tres promotores (P1, P2 y P3) que controlan la transcripción del receptor de la hormona paratiroidea tipo 1 (PTH1). Este receptor media la actividad de las hormonas PTHRP y PTH, que tienen como principal actividad contribuir al desarrollo esquelético. El promotor P3 presenta secuencias ricas en A que incluye repeticiones de un tetranucleotido polimórfico (AAAG)<sub>n</sub>, y estudios de este promotor indican que el tamaño de la repetición AAAG afectan la actividad del promotor en células osteoblasticas (Minigawa et al., 2002). Scillitani y colaboradores (2006) demostraron que las personas que presentan uno o dos loci de (AAAG)<sub>6</sub> son significativamente más altos que los que no los presentan, sugiriendo que la variación de la actividad del promotor del gen *PTH1* puede tener una influencia genética relevante en la estatura de los sujetos adultos.

Considerando los factores ambientales, Greulich (1951, 1976) y Tobias (1975), estudiaron el estado nutricional de diferentes poblaciones, en las que observaron que la media de la estatura era menor en aquellas con inadecuados niveles de nutrición, principalmente si presentan poca ingesta de proteínas, caracterizando las poblaciones con una estatura media-baja y pequeño grado de dimorfismo sexual; sin embargo hay que considerar que el nivel de proteínas disponibles es solamente uno de los componente en el nivel nutricional de una población (tomado de: Gray & Wolfe, 1980).

Del mismo modo, Palacios & García (1972) en colaboración con el "Programa Español de Educación en Alimentación y Nutrición", estudiaron la estatura y el peso de los niños en todas las provincias españolas entre 1963-64 y 1970, concluyendo que entre estos años la población española mostró un incremento de 2,6 cm en la estatura, y que las variaciones observadas a nivel provincial se debían a diferencias socioeconómicas (Garralda & Mesa, 1982).

Por tanto, al estudiar la estatura tanto en las poblaciones modernas como en las prehistóricas, hay que considerar tanto los factores genéticos como los ambientales, ya que esta variable puede ser modificada por factores fisiológicos y nutricionales (Brothwell, 1986-87; Lalueza, 1996).

En la Península Ibérica, la estatura ha aumentado progresivamente desde el Mesolítico hasta el presente, sin observarse un cambio significativo en la transición del Mesolítico al Neolítico (Lalueza, 1996).

A nivel esquelético la estatura es un rasgo ampliamente estudiado. La primera publicación se remonta a Rollet (1888) quien realizó un estudio de 100 cadáveres franceses (50 hombres y 50 mujeres) midiendo (en un primer momento en un "estado fresco" y diez meses después en un "estado seco") la longitud del húmero, radio, cúbito, fémur, tibia y peroné, descubriendo que los cadáveres habían perdido sólo 2 mm de toda su longitud (Krogman & Iscan, 1986). Pearson (1899) desarrolló una ecuación de regresión usada en los estudios biométricos, relacionando la estatura con la longitud de los huesos de las extremidades; Trotter & Gleser (1958) estudiaron una muestra de individuos mexicanos que murieron en la guerra de Corea; Genovés (1967) prestó especial atención a la construcción de modelos de regresión para predecir la estatura como una función de longitud de los huesos largos. Krogman & Iscan, (1986) Lundy (1987) y Sciulli (1990), desarrollaron ecuaciones en muestras esqueléticas donde las medidas han sido calculadas por medio del método anatómico de Fully (1956), método basado en la suma de todos los componentes esqueléticos de la estatura, resultando actualmente una de las mejores aproximaciones a la estatura (Formicola & Franceschi, 1996).

Es importante comprender que cuando se estima una variable morfométrica como la estatura, la fórmula más apropiada depende del grupo del que se trate; así, si se trata de aplicar una fórmula a un material esquelético de nuestro entorno, una ecuación europea o norteamericana blanca tendrá más probabilidades de obtener una estimación fiable de la estatura que, por ejemplo, una fórmula para grupos mongoloides o negros (Brothwell, 1983).

En el presente estudio se pretende:

a. *Estimación del grado de dimorfismo sexual* de los individuos de la necrópolis de Longar, mediante un análisis de los restos esqueléticos postcraneales.

b. *Valoración morfológica* de los restos esqueléticos recuperados en la necrópolis de Longar, mediante los índices de proporciones óseas (IPO), y su comparación con los índices de seis necrópolis contemporáneas.

c. *Estimación de la estatura* en los pobladores de Longar, y comparación con otras poblaciones próximas, bien sea geográfica o cronológicamente.

## V.2. Materiales y Métodos

*El análisis morfométrico* se ha llevado a cabo en todos aquellos restos esqueléticos recuperados en el hipogeo de Longar, que presentaron un estado de conservación aceptable. La muestra esquelética se encuentra compuesta por las piezas que se describen a continuación:

Hueso	Lado	n	Σ
Húmero	Dcho	19	33
	Izdo	14	
Ulna	Dcho	13	30
	Izdo	17	
Radio	Dcho	22	42
	Izdo	20	
Fémur	Dcho	25	52
	Izdo	27	
Tibia	Dcho	25	49
	Izdo	27	
Fibula	Dcho	11	22
	Izdo	11	

- En primer lugar, se estimó el sexo en cada uno de los restos esqueléticos mediante las funciones discriminantes que se describen a continuación en la tabla V.1. (Trancho, 1995; Aleman et al., 1997; Safont, 2000).
- Se realizó una comparación entre las variables métricas de los huesos masculinos y femeninos mediante el test T-Student, con el objetivo de establecer el grado de dimorfismo sexual y constitución morfológica de los pobladores de Longar.

- Se valoraron los índices morfométricos de los pobladores de Longar en comparación con sujetos de necrópolis próximas a la estudiada, bien sea geográfica o cronológicamente.
- Se estimó la estatura en los individuos de Longar y posteriormente se llevó a cabo un análisis comparativo de esta variable con las necrópolis de referencia.

*La estatura* en los individuos del hipogeo de Longar, se ha calculado mediante el método desarrollado por Formicola & Franceschi (1996), para muestras prehistóricas europeas. Este método usa una ecuación de regresión para estimar la estatura de los individuos, mediante la longitud de los huesos largos (húmero, radio, fémur, tibia y la combinación de fémur y tibia); sin embargo, los autores observaron que se obtienen resultados más fiables mediante el fémur y/o la tibia. En el caso de Longar, la estatura se estimó mediante las variables: longitud del fémur y la tibia.

Considerando que la mayoría de los fémures y tibias recuperados en Longar no estaban completos, se reconstruyó la longitud de estos huesos mediante el método de Steele (1970) y evaluado por Jacobs (1992). En la figura V.1, se describen los puntos de referencia (5 en el fémur y 6 en las tibias) para la toma de medidas y posterior reconstrucción de la longitud de los huesos. En esta figura se observa que los números menores se refieren a la región más proximal de hueso y los mayores a la distal.

Hueso	función Discriminante	Pto Corte	% Certeza	Referencia
Húmero D	[Anchura epifisis distal * 0,3022) - 16,6640]	0,01487	90,91	Alemán et al., 1997
	I [Anchura epifisis distal * 0,3164) - 17,3679]	0,01569	90,41	Alemán et al., 1997
Ulna D	[(Per. mitad diáf. * 0,546) + (Diám. max mitad diáf * -0,652) - 13,67]	-0,04659	91,76	Alemán et al., 1997
	I [(Per. mitad diáf. * 0,242) + (Diám. mín mitad diáf * 0,4016) - 14,97]	0,00000	91,67	Alemán et al., 1997
Radio D	[(Diám max cza * 0,4597) + (Diám mín mitad diáf * 0,6091) - 16,34]	-0,08000	91,38	Alemán et al., 1997
	I [(Diám mín mitad diáf * 1,2684) - 13,66]	-0,02766	90,48	Alemán et al., 1997
Fémur	[(Diám horiz cza * 0,1847) + (0,3004 * Ara ep dist) - 30,5544]	0,15307	99,06	Trancho et al., 1995
	[(Diám ant-post Subtroc. * 0,1186) + (0,3356 * Ara ep dist) - 28,269]	0,19942	98,37	Trancho et al., 1995
	[(Diám hor cza * 0,4681) - 20,2738]	0,07580	93,86	Trancho et al., 1995
	[(Diám vert cza * 0,3652) + (0,2161 * diám ant-pos. Sub-troc) - 21,51]	0,13308	92,11	Trancho et al., 1995
Tibia	[(Perímetro agujero nutricio * 0,194) - 16,71]	0,25420	90,90	Safont et al., 2000
	[(Perímetro agujero nutricio * 0,179) - 15,29]	0,13456	90,08	López et al., 1994
	[(Anchura biarticular * 0,500) - 34,87]	0,23457	92,00	López et al., 1994
	[(Anchura epifisis superior * 0,4402) - 31,13]	0,06206	98,00	López et al., 1994
	[(Anchura epifisis distal * 0,447) - 22,03]	0,03902	100,00	López et al., 1994
Fibula D	[(Anchura epifisis distal * 0,5921) - 14,5934]	-0,06156	80,60	Alemán et al., 1997
	I [(Anchura epifisis distal * 0,6421) - 15,7484]	-0,07341	84,62	Alemán et al., 1997

Tabla V.1. Funciones discriminantes usadas en cada uno de los restos esqueléticos recuperados en el hipogeo de Longar para diagnosticar el sexo.



**Fémur**

1. El punto más proximal de la cabeza
2. El punto medio del trocanter menor
3. El punto donde las líneas supracondilares medial y lateral divergen hacia los cóndilos
4. El punto más proximal sobre el perímetro de la fosa intercondilar
5. El punto más distal del cóndilo medial

**Tibia**

1. El punto proximal más prominente en la mitad lateral del cóndilo lateral
2. El punto más proximal de la tuberosidad tibial
3. El punto de la tuberosidad tibial, en la confluencia con la línea que desde los bordes medial y lateral, se extienden hacia el extremo distal.
4. El punto de la cresta tibial anterior, donde comienza a descender medio-distal hacia el maleolo medial
5. El punto más próximo-lateral sobre la superficie tibio-talar, opuesto al lado del maleolo medial
6. El punto más distal del maleolo medial

**Reconstrucción de la longitud del fémur**

Para reconstruir la longitud del fémur, en primer lugar se debe tener el diagnóstico del sexo de cada hueso, que para este yacimiento se ha realizado mediante diferentes funciones discriminantes, con una certeza mayor o igual al 92,11% y solo en el caso de las fíbulas ha sido mayor al 80,6% (tabla V.1) (Trancho et al., 1995). La longitud del fémur se ha realizado mediante tres ecuaciones de regresión halladas por Steele (1970) y evaluadas por Jacobs (1992) (tabla V.2)

**Tabla V.2.** Ecuaciones de Regresión halladas por Steele (1970) y evaluadas por Jacobs (1992), usadas para reconstruir la longitud de los fémures recuperados en el hipogeo de Longar. Valores dados en milímetros.

Elemento esquelético	sexo	Ecuación de Regresión	Desviación mm
Fémur	M	$1,78 * F1 + 0,56 * F2 + 202,5$	13,3
	F	$1,61 * F1 + 0,62 * F2 + 193,0$	16,5
	F	$1,13 * F1 + 0,39 * F2 + 2,94 * F4 + 164,9$	13,3

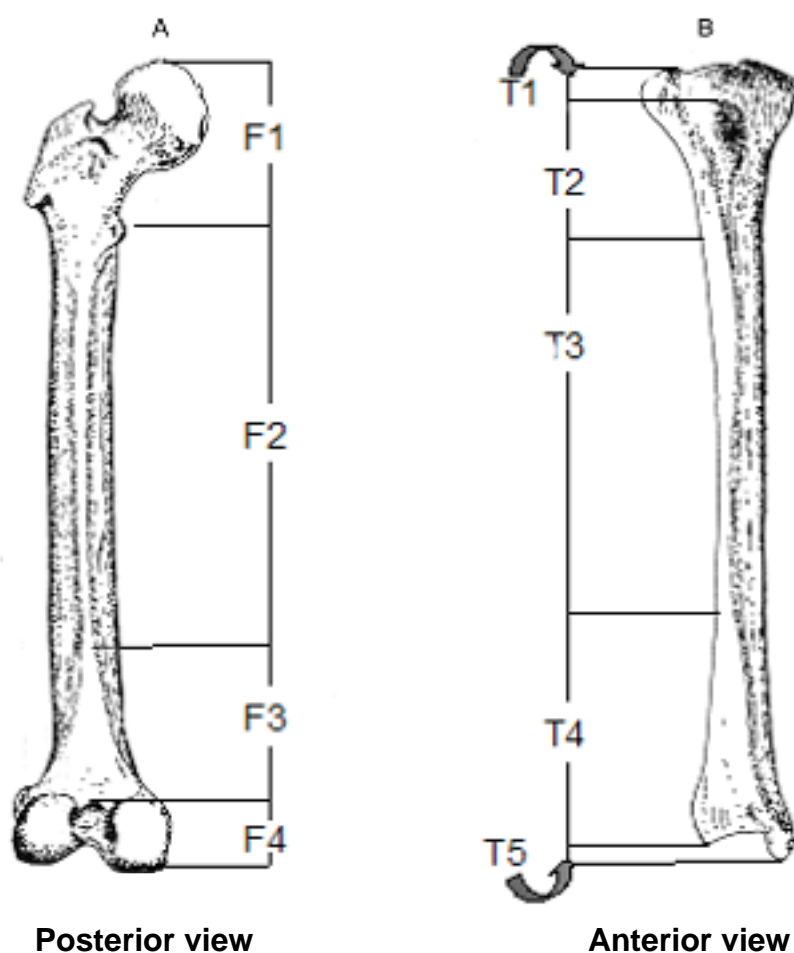


Figura V. 1. Puntos de referencia para reconstruir la Longitud del fémur (A) y de la tibia (B) (Jacobs, 1992).

### Reconstrucción de la longitud de la tibia

Para reconstruir la longitud de la tibia, en primer lugar se debe tener el diagnóstico del sexo de cada hueso, que para este yacimiento se ha realizado mediante diferentes funciones discriminantes, con una certeza mayor o igual al 90,08% (tabla V.1) (Lopez-Bueis et al., 1994; Safont et al., 2000). La longitud de la tibia se ha realizado mediante cinco ecuaciones de regresión halladas por Steele (1970) y evaluadas por Jacobs (1992) (tabla V.3). No se consideró T3 debido a que el cálculo de la longitud del hueso mediante una ecuación de regresión sin incluir esta medida, presentaba menor error.

**Tabla V.3.** Ecuaciones de regresión halladas por Steele (1970) y evaluadas por Jacobs (1992), usadas para reconstruir la longitud de las tibia recuperadas en el hipogeo de Longar. Valores dados en milímetros.

Elemento esquelético	sexo	Ecuación de Regresión	Desviación mm
Tibia	M	$-1,18 * T5 + 399,6$	24,1
	M	$0,11 * T2 - 1,23 * T5 + 391,8$	24,7
	M	$0,9 * T4 + 0,23 * T5 + 288$	20,0
	F	$0,25 * T5 + 336,1$	21,2
	F	$2,75 * T1 + 0,92 * T2 + 210,8$	17,2

### Reconstrucción de la estatura mediante el fémur y la tibia

Una vez obtenido el diagnóstico del sexo y la longitud del fémur y la tibia, se ha estimado la estatura según el método propuesto por Formicola & Franceschi (1996) que se describe a continuación en la tabla V.4.

**Tabla V.4.** Estimación de la estatura mediante el fémur y la tibia, según el método propuesto por Formicola & Franceschi (1996). Valores dados en centímetros.

Hueso	Intercepto	Pendiente	Sexo
Fémur	52,08	2,55	Hombre
Tibia	63,41	2,79	Hombre
Fémur	46,05	2,61	Mujer
Tibia	59,58	2,8	Mujer

A manera de ejemplo, si tenemos una longitud de 38,44 cm de una tibia masculina, la estatura de este individuo se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Estatura} = \text{Intercepto} + (\text{pendiente} * \text{longitud del hueso})$$

$$\text{Estatura} = 63,41 + (2,79 * 38,44)$$

$$\text{Estatura} = 170,66 \text{ cm}$$

El análisis morfométrico del esqueleto postcraneal, se ha realizado mediante la obtención de diferentes variables en los huesos largos, analizados en ambos lados del esqueleto y considerando el sexo de cada resto esquelético.

### **V.3. Resultados**

#### **V.3.1. Análisis Morfométrico del Esqueleto Postcraneal de Longar**

Los resultados obtenidos de la estimación del sexo mediante funciones discriminantes (tabla V.1), y la comparación morfométrica del esqueleto postcraneal mediante test T-Student, entre los huesos masculinos y femeninos de la necrópolis de Longar se muestran a continuación en la tabla V.5.

En primer lugar se llevó a cabo test T-Student entre las frecuencias de los restos esqueléticos derechos e izquierdos, con el propósito de determinar si existían diferencias significativas entre estos, considerando las variables y el sexo del hueso en estudio. El análisis evidenció que no existe tal diferencia ( $P > 0,05$ ).

#### **Extremidad Superior**

En el húmero se han tomado 4 variables métricas: 2 referidas a diámetros, un perímetro y la anchura de la epífisis distal. Los mayores promedios corresponden a los hombres. El análisis de la T-Student ha evidenciado diferencias altamente significativas (a nivel del 99%) entre los húmeros masculinos y femeninos para las variables analizadas, a excepción de la variable diámetro mínimo que no presenta diferencias significativas. Las variables perímetro mínimo tanto en los hombres como en las mujeres y anchura de la epífisis distal en las mujeres, presentan una variabilidad considerable en el valor obtenido, razón por la que se obtiene una desviación estándar elevada.

En los huesos del antebrazo: ulna y radio, se han tomado 6 y 4 variables métricas respectivamente (4 diámetros - 2 perímetros; y 3 diámetros - 1 perímetro, respectivamente). Los mayores promedios los presentan los hombres respecto a las mujeres. El análisis de la T-Student ha puesto de manifiesto diferencias altamente significativas (a nivel del 99%) en las ulnas y radios de ambos sexos para las variables analizadas, y diferencias significativas (95%) para el diámetro máximo en la mitad de la diáfisis de la ulna.

Hueso	Variables Métricas	Lado	Hombres			Mujeres		
			n	X	SD	n	X	SD
Húmero	Perimetro mínimo	D	9	67,44	4,61	5	60,10	7,55
		I	8	66,88	2,30	2	63,50	0,71
	Anchura de la epífisis distal	D	12	59,83	3,93	7	49,86	5,52
		I	12	60,41	2,57	2	53,50	0,71
Húmero	Díametro máximo	D	8	22,63	1,61	5	20,90	1,41
		I	9	22,69	1,17			
	Díametro mínimo	D	8	17,91	1,30	5	16,94	1,86
		I	9	18,27	1,18			
Ulna	Díametro mínimo en la mitad de la diáfisis	D	11	12,29	0,69	2	10,55	0,64
		I	11	12,70	0,99	6	10,37	1,24
	Díametro máximo en la mitad de la diáfisis	D	11	16,75	1,60	2	16,74	1,67
		I	6	16,50	1,05	6	14,50	1,52
	Díametro transversal subsigmoideo	D	11	22,66	2,40	2	19,50	0,71
		I	10	21,51	2,12	4	21,02	1,46
	Díametro anteroposterior subsigmoideo	D	11	20,83	1,60	2	17,25	0,35
		I	10	20,38	2,36	4	19,48	2,49
	Perimetro en la mitad de la diáfisis	D	11	48,38	2,71	2	44,00	1,41
		I	11	47,68	2,31	6	40,33	2,88
	Perimetro mínimo	D	7	36,57	2,52	2	27,00	1,41
		I	6	33,67	2,25	4	33,00	2,16
Radio	Díametro máximo en la cabeza	D	7	22,70	0,75	7	19,71	0,69
		I	4	22,85	0,93	3	19,27	1,42
	Díametro mínimo en la mitad de la diáfisis	D	11	11,72	0,85	9	10,32	1,00
		I	12	11,48	1,53	7	10,13	0,85
	Díametro máximo en la mitad de la diáfisis	D	11	15,52	1,06	8	13,48	1,11
		I	12	14,20	1,46	7	13,03	1,05
	Perimetro mínimo	D	9	42,56	3,17	9	37,56	2,13
		I	12	42,38	3,05	7	36,86	3,44

**Tabla V.5.** Comparación morfométrica mediante test T-Student, entre los huesos masculinos y femeninos, tanto del miembro superior como inferior y ambos lados, recuperados en la necrópolis de Longar. + Significación estadística al 95%. \*\* Significación estadística al 99%.

Hueso	Variables Métricas	Lado	Hombres			Mujeres		
			n	X	SD	n	X	SD
Fémur	Diámetro vertical de la cabeza	D	8	46,43	1,44	14	43,19	1,11
	Diámetro horizontal de la cabeza	I	10	44,66	3,03	13	40,47	2,87
		D	9	45,83	1,09	15	44,33	1,75
	Diámetro subtrocanterico anteroposterior	I	10	43,94	2,93	13	41,40	1,91
		D	10	24,82	0,91	15	24,06	1,95
	Diámetro subtrocanterico transverso	I	10	24,01	1,85	13	22,20	1,85
		D	10	32,50	1,88	15	31,53	2,56
	Diámetro anteroposterior en la mitad de la diáfisis	I	10	31,82	2,55	12	29,69	1,83
		D	10	26,29	2,50	14	24,96	1,27
	Diámetro transverso en la mitad de la diáfisis	I	7	26,31	2,57	13	25,21	2,14
D		10	30,31	1,58	14	28,33	1,12	
Perímetro mínimo	I	7	28,66	3,21	13	26,56	2,33	
	D	10	90,25	4,22	14	84,71	2,84	
Longitud fisiológica	I	7	88,43	8,66	12	81,17	5,59	
	D	5	44,44	3,10	3	40,10	1,61	
Longitud máxima	I	5	45,32	2,98	4	41,35	1,22	
	D	5	45,32	2,98	4	41,35	1,22	
Tibia	Diámetro anteroposterior en la mitad de la diáfisis	D	12	30,83	2,08	5	24,46	2,39
		I	14	30,79	2,28	8	26,19	2,88
	Diámetro anteroposterior en el agujero nutricio	D	16	36,31	2,09	7	30,14	2,29
		I	15	36,31	2,09	8	30,28	3,38
	Diámetro transverso en el agujero nutricio	D	13	25,86	2,86	8	20,10	1,88
		I	15	25,25	2,17	6	21,23	2,51
	Perímetro mínimo	D	15	77,00	3,78	7	66,71	2,50
		I	15	76,63	3,70	5	69,60	3,34
	Perímetro en el agujero nutricio	D	16	97,38	5,39	9	81,50	4,47
		I	15	96,51	3,99	9	81,67	5,85
Perímetro en la mitad de la diáfisis	D	12	85,42	4,19	5	74,40	2,97	
	I	13	82,92	4,68	8	76,29	9,43	
Fibula	Anchura de la epífisis distal	D	10	27,238	1,021	3	22,40	1,90
		I	9	27,256	1,647	2	20,95	0,07

**Tabla V.5. (Cont.)** Comparación morfolométrica mediante test T-Student, entre los huesos masculinos y femeninos, tanto del miembro superior como inferior y ambos lados, recuperados en la necrópolis de Longar. + Significación estadística al 95%. \*\* Significación estadística al 99%.

### **Extremidad Inferior**

En el fémur se ha tomado un total de 9 variables métricas (6 diámetros, 1 perímetro y 2 longitudes). Los mayores promedios los presentan los fémures masculinos frente a los femeninos. El análisis de la T-Student ha evidenciado diferencias altamente significativas (al 99%) para 4 variables (diámetro vertical de la cabeza, diámetro horizontal de la cabeza, diámetro transversal en la mitad de la diáfisis y perímetro mínimo), diferencias significativas (al 95%) para 4 variables (diámetros subtrocantérico anteroposterior y transversal, longitud fisiológica y longitud máxima), y no se ha observado diferencias significativas en una variable (diámetro anteroposterior en la mitad de la diáfisis del fémur).

En la tibia y la fibula se han tomado 6 y 1 variables métricas respectivamente (3 diámetros - 3 perímetros; y anchura de la epífisis distal, respectivamente). Nuevamente los hombres presentan los mayores promedios frente a las mujeres, para las variables tomadas en ambos huesos. El análisis de la T-Student ha evidenciado diferencias altamente significativas (al 99%) entre los hombres y las mujeres para todas las variables tomadas en ambos huesos.

En resumen, se observa que para la mayoría de las variables analizadas hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos. Estos datos deben ser evaluados con cierta cautela, al considerar el porcentaje de certeza en cuanto al diagnóstico del sexo, ya que si bien es cierto la mayoría de los huesos presentan una certeza de entre 90,06% al 100%, en la fibula sólo alcanza el 84,62%; además, existe un número de muestra pequeño en algunos huesos mensurables en las mujeres, como la ulna derecha (2) y las fibulas derechas (3) e izquierdas (2).

### **V.3.2. Comparación morfométrica de Longar con otras poblaciones prehistóricas europeas**

Se ha valorado las variables morfométricas de los pobladores de Longar respecto a otras poblaciones prehistóricas que datan desde el Neolítico a la edad del Hierro (cultura Talayótica), estas son: la Atalayuela (2000-1700 aC) (Agoncillo -Logroño) (Barandiaran & Basabe, 1978); Son Real (VI-II aC), Mallorca (Font, 1974); l'illot des Porros (IV aC – II dC), Mallorca (Malgosa, 1992); diferentes yacimientos de la Edad de Bronce de Cataluña (2000 aC) (Turbón, 1981); esqueletos neolíticos recuperados en Liguria, Italia (Parenti & Messeri, 1955); y el yacimiento neolítico de Çatal-Hüyük, Turquía (Ferembach et al 1979), por ser esta última una población plenamente neolítica, tanto en su subsistencia (cultivo de cereales y legumbres;

ganadería, sobre todo la oveja) como en su cultura, en donde destaca la vida en núcleos con edificaciones construidas para la habitación.

Se ha realizado un estudio métrico comparativo entre la población estudiada y las anteriormente citadas. La comparación se ha realizado por sexos, mediante el análisis de la varianza ANOVA. Los resultados obtenidos se muestran en las tablas V.6 y V.7.

En las tablas V.6 y V.7, se observa la media, la desviación estándar y el número de muestra. En la parte derecha de cada tabla, se indica el valor de la significación estadística de las comparaciones (los espacios en blanco significan que no se ha podido realizar la comparación debido a la ausencia de datos).

En la tabla V.6 se observa que existen pocas diferencias estadísticamente significativas entre los restos esqueléticos masculinos, para las variables estudiadas. No se han observado diferencias estadísticas en la comparación de Longar con el yacimiento Eneolítico de la Atalayuela (Agoncillo-Logroño) tampoco con la población catalana del II milenio a.C (aunque el número de variables comparadas es escaso), ni con la población talayótica de l'illot des Porros. Las diferencias detectadas son con la población talayótica de Son Real (Mallorca) (menor valor promedio en Longar, de los diámetros antero-posterior y transversal de los fémures), con la población neolítica de Italia (mayor valor promedio en Longar, del perímetro mínimo de las tibias), con las neolíticas de Italia y Turquía (mayor valor promedio en Longar, del perímetro mínimo del húmero), y con la población neolítica de Turquía (mayor valor promedio en Longar del perímetro mínimo de los radios).



Yacimientos	Longar			Atalayuela			Cataluña			Son Real			L'illot Porros			Italia			Turquia			Lon			
	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	Lon	Lon	Lon	
Peri. Min. H	67,2	3,6	17	63,8	3,7	3	64,1	1,2	42	65,5	4,0	68	63,4	4,0	106	62,8	4,4	17	59,9	3,4	34	ns	ns	**	
Peri. Min. R	42,5	3,0	21	40,3	2,9	3	40,2	1,3	25	44,3	3,2	62	43,3	2,4	74	40,5	2,2	16	39,2	2,4	27	ns	ns	*	
Peri. Min. U	35,2	2,8	13	37,2	2,9	3	34,7	1,4	22	37,8	2,5	39	37,6	3,1	74	36,0	2,5	13	33,0	1,9	18	ns	ns	ns	
L. Máx. F	452,0	2,7	6	423,0	16,6	6	-	-	-	-	-	-	454,6	22,7	43	423,1	17	15	450,7	24,8	23	ns	-	ns	ns
L. Fisiól. F	443,2	2,8	6	419,7	15,5	6	437	5,3	33	445,8	14,3	43	453,9	23,2	38	420,5	18	15	-	-	-	ns	ns	ns	-
Peri. mitad F	89,5	6,2	17	84,5	5,0	6	87,1	1,8	33	90,7	5,3	96	91,2	6,4	110	87,9	6,2	15	89,1	4,3	24	ns	ns	ns	ns
Dm Ant-Pos	24,4	1,5	20	24,2	1,9	6	-	-	-	28,7	2,6	90	-	-	-	24,4	2,4	15	23,6	1,6	42	ns	-	ns	ns
Dm Transv F	32,2	2,2	20	30,5	1,3	6	-	-	-	34,7	3,5	82	-	-	-	30,6	1,9	15	33,5	1,9	42	ns	-	ns	ns
Anch Ep. D. F	82,0	2,5	5	-	-	-	-	-	-	81,4	3,4	44	79,4	3,7	40	81,2	2,9	14	-	-	-	-	ns	ns	-
Peri. Min. T.	76,8	3,7	29	73,6	4,5	7	75,8	1,2	36	80,2	4,1	59	77,6	4,9	101	71,2	1,6	16	78,5	4,0	30	ns	ns	ns	*

Tabla V.6. Comparación de las medidas métricas mediante el análisis de la varianza ANOVA, entre huesos masculinos recuperados en la necrópolis de Longar y las necrópolis de: La Atalayuela, Son Real, L'illot des Porros, Italia y Turquia. \*Significación al 95%. \*\*Significación al 99%. ns No es estadísticamente significativo. Lon. Longar; Atal. Atalayuela; Cat.. Cataluña; SR. Son Real; L'ill. L'illot des Porros; Ital. Italia; Tur. Turquia.

Yacimientos	Longar			Atayuela			Cataluña			Son Real			L'illot Porros			Italia			Turquia			Lon			
	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	Lon	Lon	Lon	
Peri. Min. H	61,1	6,4	7	59,5	3,5	2	59	1,5	20	59	6	42	55,5	3,8	126	52,49	2,9	9	54,0	2,4	41	ns	ns	**	
Peri. Min. R	37,5	3,1	10	39,5	0,7	2	38	1,2	24	40	3	30	37,6	3,1	90	34,62	2,9	10	35,0	1,8	34	ns	ns	ns	
Peri. Min. U	31,0	3,6	6	-	-	-	34	2,3	19	35	4	24	35,0	3,3	62	31,28	2,3	9	30,7	2,3	19	-	ns	*	
L. Máx. F	417,8	1,4	5	391,5	43,1	2	-	-	-	-	-	-	410,0	20,1	43	394,4	22	10	404,0	21,1	32	ns	-	ns	ns
L. Fisiól. F	403,5	14	4	-	-	-	388	4	21	413	22	27	407,4	20,3	40	391,6	22	9	-	-	-	-	ns	ns	-
Peri. mitad F	83,1	4,6	26	77,0	2,8	2	76	1,3	21	82	5	55	82,8	5,8	121	77,03	4,3	10	77,6	4,4	32	ns	**	ns	*
Dm Ant-Pos	23,2	2	28	24,0	1,4	2	-	-	-	26	3	51	-	-	-	27,76	2,6	10	20,9	1,5	62	ns	-	**	**
Dm Transv F	30,7	2,4	27	31,3	0,4	2	-	-	-	32	3	51	-	-	-	21,12	1,4	10	29,8	1,9	62	ns	-	ns	-
Anch Ep. D. F	68,9	3,5	6	-	-	-	-	-	-	73	4	26	71,7	3,0	52	71,64	2,2	9	-	-	-	-	*	ns	ns
Peri. Min. T.	67,9	3,1	12	67,3	5,1	3	68	1,4	15	72	6	53	68,2	4,8	93	66,69	3,9	9	65,9	4,8	35	ns	ns	ns	ns

Tabla V.7. Comparación de las medidas métricas mediante el análisis de la varianza ANOVA, entre huesos femeninos recuperados en la necrópolis de Longar y las necrópolis de: La Atalayuela, Son Real, L'illot des Porros, Italia y Turquia. \*Significación al 95%. \*\*Significación al 99%. ns No es estadísticamente significativo. Lon. Longar; Atal. Atalayuela; Cat.. Cataluña; SR. Son Real; L'ill. L'illot des Porros; Ital. Italia; Tur. Turquia.

En la tabla V.7 se presentan las diferencias estadísticamente significativas entre los restos esqueléticos femeninos, para las variables estudiadas. En la comparación de Longar con la necrópolis Eneolítica de la Atalayuela (Agoncillo-Logroño) no se observó diferencias significativas. Las diferencias detectadas son con las necrópolis neolíticas de Italia y Turquía (mayor valor promedio en Longar, del perímetro mínimo del húmero y perímetro en la mitad de la diáfisis del fémur), con la población neolítica de Italia (menor valor promedio en Longar, del diámetro antero-posterior subtrocanterico del fémur, y mayor valor promedio en Longar, del diámetro transversal de los fémures), con la población neolítica de Turquía (mayor valor medio del diámetro antero-posterior subtrocanterico del fémur), con la población talayótica de Son Real (Mallorca) (menor valor medio en Longar, del diámetro antero-posterior subtrocanterico del fémur, perímetro mínimo de las ulnas y anchura de la epífisis distal del fémur), con la población talayótica de l'Ilot des Porros (mayor valor promedio en Longar, de perímetro mínimo del húmero y menor valor promedio en Longar, del perímetro mínimo de las ulnas), por último con las poblaciones catalanas del segundo milenio a.C. (mayor valor promedio en Longar, del perímetro en la mitad de la diáfisis del fémur).

### **V.3.3. Valoración Morfológica de la Población de Longar: Índices del Esqueleto Postcraneal**

Para aproximarnos a la morfología que presentaban los pobladores de Longar, se ha calculado un total de 6 índices, a partir de las variables métricas tomadas en los huesos largos. En primer lugar, se han llevado a cabo test T-Student para valorar si existen diferencias significativas entre los restos postcraneales masculinos y femeninos, tanto del lado derecho como del izquierdo (tabla V.8).

De los resultados obtenidos, se puede observar homogeneidad entre ambos lados en todos los casos, a excepción del índice pilástrico en los fémures femeninos ( $P < 0,05$ ). Por tanto, se ha optado por reunir los resultados del lado derecho e izquierdo (a excepción del índice pilástrico en las mujeres) y a partir de ahora sólo hablaremos de resultados bilaterales. Respecto al dimorfismo sexual, no se ha observado diferencias estadísticamente significativas entre huesos masculinos y femeninos para los índices estudiados.

En las tablas V.9 y V.10 se observa una comparación entre las medias de los índices calculados en los restos esqueléticos de la necrópolis de Longar, con las seis poblaciones de referencia. De esta manera, se podrá obtener una visión global de la población de Longar en el

marco de las poblaciones prehistóricas (Neolítico a Edad del Hierro) de referencia. A continuación se analizará cada uno de los índices en la necrópolis de Longar, se establecerá la frecuencia de cada una de las categorías y se comparará su valor medio con las poblaciones de referencia.

**Tabla V.8** Comparación entre los índices del esqueleto postcraneal masculino y femenino, tanto del lado derecho como del izquierdo, recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra), a los que previamente se diagnosticó el sexo mediante funciones discriminantes. \* Valor estadísticamente significativo al 95%.

HUMERO		Masculino			T-Student Lados		T-Student Sexo	Femenino		
		n	X	SD	♂	♀		n	X	SD
Indice diafisiario	D	8	79,25	4,21	P>0,05		P>0,05	5	81,00	5,92
	I	9	80,64	5,74						
ULNA		Hombres			T-Student Lados		T-Student Sexo	Mujeres		
		n	X	SD	♂	♀		n	X	SD
Indice platolenia o Vernau	D	11	109,10	11,59	P>0,05	P>0,05	P>0,05	2	113,03	1,78
	I	10	106,15	9,17						
RADIO		Hombres			T-Student Lados		T-Student Sexo	Mujeres		
		n	X	SD	♂	♀		n	X	SD
Indice diafisiario	D	11	75,69	5,93	P>0,05	P>0,05	P>0,05	8	75,11	3,32
	I	12	80,73	7,52						
FEMUR		Hombres			T-Student Lados		T-Student Sexo	Mujeres		
		n	X	SD	♂	♀		n	X	SD
Indice Pilástrico	D	10	87,12	11,22	P>0,05	P<0,05*	P>0,05	14	88,24	5,53
	I	7	92,38	9,79						
Indice de Platimería	D	10	76,63	5,60	P>0,05	P>0,05	P>0,05	15	76,63	7,17
	I	10	75,61	4,83						
TIBIA		Hombres			T-Student Lados		T-Student Sexo	Mujeres		
		n	X	SD	♂	♀		n	X	SD
Indice Cnémico	D	13	69,63	4,50	P>0,05	P>0,05	P>0,05	6	69,52	1,41
	I	15	69,57	4,78						

### Índice diafisiario Humeral.

El índice diafisiario humeral mide el grado de aplanamiento del húmero (Olivier, 1960). Según Vallois (1921) el aplanamiento de la diáfisis del húmero es debido a la acción de los músculos coracobraquial y deltoides sobre las superficies antero – interna y antero – externa del hueso.

En la necrópolis de Longar, no ha sido posible recuperar húmeros izquierdos femeninos mensurables, por tanto se ha comparado este índice sólo en los húmeros derechos de las

mujeres. De esta manera, se ha observado que el índice diafisiario promedio de los húmeros femeninos es mayor que el encontrado para los húmeros masculinos, aunque no se ha observado diferencias significativas (tabla V.8).

Se ha observado que un 70,6% y 83,3% de húmeros masculinos y femeninos respectivamente, se distribuyen en torno a los valores que definen la categoría euribraquia (húmero más redondeado), presentando mayor frecuencia los húmeros femeninos que los masculinos, y entre el 29,41% y 16,66% de húmeros masculinos y femeninos respectivamente, presentan un aplanamiento mas acusado del húmero (tabla V.11 y figura V.2).

Al comparar el índice diafisiario de los húmeros masculinos y femeninos recuperados en la necrópolis de Longar con las poblaciones talayóticas de Son Real, l'Ilot des Porros, y las poblaciones neolíticas de Italia y Turquía, no se observa diferencias estadísticamente significativas entre las poblaciones estudiadas (tabla V.9 y V.10). El valor medio del índice diafisiario humeral calculado en todas las poblaciones se sitúa en la categoría euribraquia (húmeros más redondeados), a excepción de la población neolítica femenina de Turquía que se sitúa en la categoría platibraquia (aplanamiento más acentuado).

Categorías	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
Platibraquia X - 76,4	5	29,4	1	16,66
Euribraquia 76,5 - X	12	70,6	5	83,33

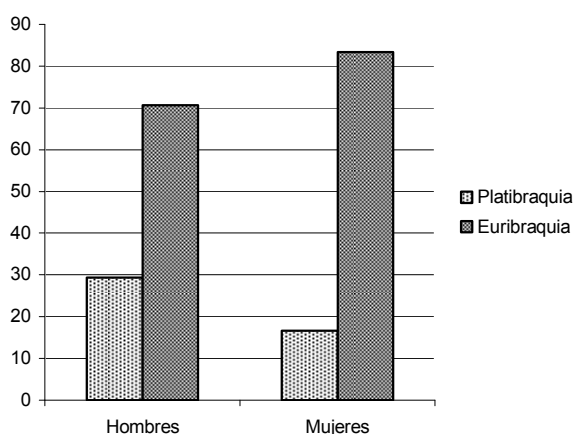


Tabla V.11 y figura V.2. Frecuencia de las categorías del índice diafisiario humeral, calculados en los húmeros masculinos y femeninos recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

Yacimientos	Longar			Atayuela			Cataluña			Son Real			L'illot Porros			Italia			Turquia			Lon	Lon	Lon	Lon	Lon	
	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	Atal	Cat	SR	L'ill	Ital	Tur
I. Diaf. Húmero	80,0	5	17	-	-	-	-	-	-	82,5	6,1	56	79,66	6,7	105	81,0	7,2	17	79,9	4,4	35	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I. Platolenia	108,4	10	21	-	-	-	-	-	-	93,3	11,1	49	84,88	9,0	100	83,49	9,2	15	89,2	7,2	32	-	-	**	**	**	
I. Diaf. Radio	78,2	7	23	-	-	-	-	-	-	75,3	6,1	59	76,33	7,2	74	74,59	5,3	15	71,0	6,6	26	-	-	ns	ns	**	
I. Pilastrico	89,8	11	17	-	-	-	-	-	-	102,9	9,0	80	107,5	11,1	111	79,85	6,5	15	112,7	12,0	29	-	-	**	**	**	
I. Platimeria	76,1	5	20	79,2	5,2	6	81	2,2	33	80,4	6,7	77	75,78	6,1	108	-	-	-	70,7	6,0	42	ns	*	ns	-	**	
I. Crémico	69,6	4,8	28	65,8	5,9	7	63	1,4	36	66,6	6,5	62	66,13	7,1	107	67,45	10	15	62,6	6,7	33	ns	*	ns	ns	*	

**Tabla V.9.** Comparación entre los índices del esqueleto postcraneal masculino de la necrópolis de Longar y las necrópolis de: La Atalayuela, Son Real Real, L'illot des Porros, Italia y Turquia, mediante el análisis de la varianza ANOVA. \* Significación al 95%. \*\* Significación al 99%. ns No significativo estadísticamente. Lon. Longar; Atal. Atalayuela; Cat. Cataluña; SR. Son Real; L'ill. L'illot des Porros; Ital. Italia. Tur. Turquia.

Yacimientos	Longar			Atayuela			Cataluña			Son Real			L'illot Porros			Italia			Turquia			Lon	Lon	Lon	Lon	Lon	
	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	X	SD	n	Atal	Cat	SR	L'ill	Ital	Tur
I. Diaf. Húmero	81,5	5,4	5	-	-	-	-	-	-	80,7	5,6	42	77,5	6,6	112	77,15	3,7	9	74,3	4,6	37	-	-	ns	ns	ns	ns
I. Platolenia	110,3	9,5	6	-	-	-	-	-	-	92,4	13,1	30	82,6	7,5	91	86,19	10,7	10	90,0	9,6	39	-	-	**	**	**	
I. Diaf. Radio	76,5	5,4	15	-	-	-	-	-	-	74,6	8,2	32	82,6	7,5	91	73,51	8,6	10	67,7	6,5	35	-	-	ns	ns	**	
I. Pilastrico	88,2	5,5	14	-	-	-	-	-	-	104,9	11,4	62	101,5	9,1	121	110,4	11,1	10	105,4	7,9	34	-	-	**	**	**	
I. Platimeria	75,6	6,3	27	76,8	5,4	2	71	3,3	21	79,7	6,9	52	73,0	5,6	126	-	-	-	70,3	5,3	62	ns	ns	ns	-	**	
I. Crémico	69,7	4,3	11	68,7	5,4	4	68	1,4	15	66,0	6,4	44	69,6	8,1	91	61,87	3,8	9	65,3	5,2	43	ns	ns	ns	ns	ns	

**Tabla V.10.** Comparación entre los índices del esqueleto postcraneal femenino de la necrópolis de Longar y las necrópolis de: La Atalayuela, Son Real Real, L'illot des Porros, Italia y Turquia, mediante el análisis de la varianza ANOVA. \* Significación al 95%. \*\* Significación al 99%. ns No significativo estadísticamente. Lon. Longar; Atal. Atalayuela; Cat. Cataluña; SR. Son Real; L'ill. L'illot des Porros; Ital. Italia. Tur. Turquia.

### Índice de Platolenia de la ulna

El índice de platolenia de la ulna, o índice de Vernau, mide el aplastamiento transversal del cúbito por debajo de la epífisis superior (Olivier, 1960). En la tabla V.8 se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las ulnas masculinas y femeninas, siendo estos promedios mayores en las mujeres que en los hombres.

En la tabla V.12 y en la figura V.3, se observa que la distribución de las frecuencias es muy homogénea tanto en los restos esqueléticos masculinos como en los femeninos, siendo la hipereurolenia (ulna muy redondeada) la categoría que presenta mayor frecuencia, con un 85,71% y 83,33% en las ulnas masculinas y femeninas respectivamente, seguido de la categoría eurolenia (ulnas redondeadas) con una distribución del 14,3% y 16,66% de las ulnas masculinas y femeninas respectivamente.

Al comparar el valor medio del índice de platolenia en las ulnas masculinas y femeninas de la población de Longar con las poblaciones de referencia, se observa que su promedio es significativamente mayor al de las poblaciones talayóticas de: Son Real, l'Ilot des Porros, y al de las poblaciones neolíticas de Italia y Turquía, situándose a la población de Longar en la categoría hipereurolenia (ulnas muy redondeadas) y las demás poblaciones en la categoría eurolenia (ulnas redondeadas). Tablas V.9 y V.10.

Categorías	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
Eurolenia	3	14,3	1	16,66
Hipereurolenia	18	85,7	5	83,33

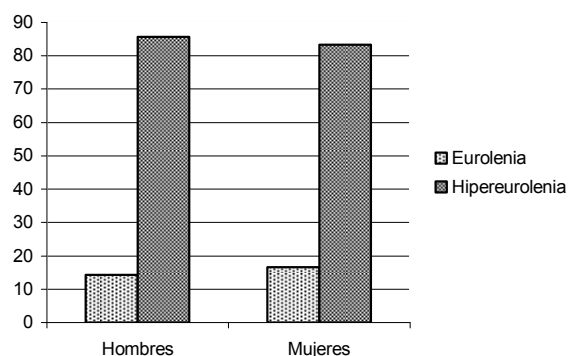


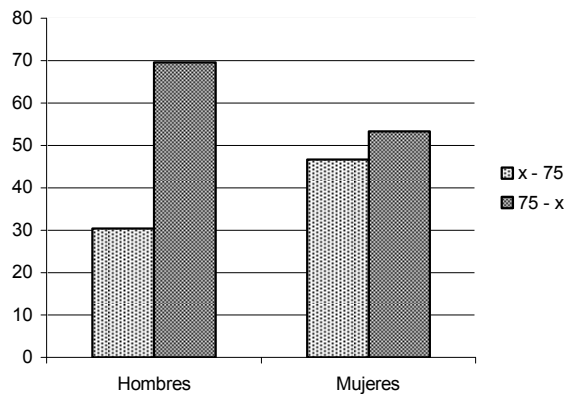
Tabla V.12 y figura V.3. Frecuencia de las categorías del índice de platolenia de la ulna, o índice de Vernau, calculado en las ulnas masculinas y femeninas recuperadas en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

### Índice Diafisiario del Radio

El índice diafisiario del radio se ha calculado como una relación entre el diámetro sagital mínimo (se obtiene perpendicular a la medición del diámetro transversal en las superficies anterior y posterior) y el diámetro transversal máximo (diámetro máximo entre la superficie medial y lateral de la diáfisis en el medio del hueso, perpendicular al diámetro sagital) (Olivier, 1960). Los radios masculinos respecto a los femeninos, son los que presentan el mayor promedio del índice, aunque no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos (tabla V.8).

Tal y como cita Olivier (1960), el valor del índice diafisiario del radio varía alrededor de 75, observándose para el hipogeo de Longar frecuencias menores de 75 en el 30,4% de los radios masculinos y el 46,7% de los femeninos, y frecuencias mayores de 75 en un 69,6% y 53,3% respectivamente (tabla V.12 y figura V.4).

Categorías	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
X - 74,9	7	30,4	7	46,7
75 - X	16	69,6	8	53,3



**Tabla V.12 y figura V.4.** Frecuencia de las categorías del Índice de diafisiario del radio, calculado en los radios masculinos y femeninos recuperadas en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

El índice diafisiario del radio tanto masculino como femenino en la población de Longar respecto a las poblaciones de referencia, presenta el valor promedio mayor, siendo significativamente mayor al compararse con los radios masculinos y femeninos de la población neolítica de Turquía (tablas V.9 y V.10).

### Índice Pilástrico del Fémur

El índice pilástrico expresa la forma de la sección transversal en la mitad de la diáfisis femoral y particularmente el grado de prominencia de la línea áspera. Cuando esta línea está muy desarrollada recibe el nombre de pilastra, haciendo referencia a una arquitectura columnar de la pared de la línea áspera (Olivier, 1960). Su presencia en el fémur, es consecuencia de un mayor desarrollo del músculo crural, debido a un frecuente e intenso ejercicio de las extremidades inferiores. Por su grado de desarrollo, obtenemos a la vez una idea de la sección del hueso (triangular, redondeado o elíptico), así como el nivel de osificación de la línea áspera (Olivier, 1960).

En la tabla V.8, se observa que los fémures izquierdos femeninos presentan mayor desarrollo que los derechos, pues se han obtenido diferencias significativas entre ambos lados. Además, se observa que los fémures femeninos presentan un promedio someramente mayor que los hombres, es decir que los fémures femeninos tienden a presentar un grado de desarrollo mayor en la línea áspera que los fémures masculinos, aunque las diferencias entre ambos sexos no son estadísticamente significativas (tabla V.8).

En la tabla V.13 y figura V.5, se observa que la mayoría de los fémures masculinos y femeninos (88,24% y 85,19% respectivamente) de los pobladores de Longar, presentan una pilastra nula; alrededor del 11,10% de la población femenina presenta una pilastra pequeña, lo que significa un grado de desarrollo moderado de la pilastra, y menos de un 4% de los fémures femeninos y 12% de fémures masculinos de Longar presentan una pilastra media, lo que significa una línea áspera con un grado de desarrollo considerable.

El índice pilastrico de los fémures masculinos de Longar, es significativamente menor que el observado en las poblaciones talayóticas de Son Real y l'Ilot des Porros, y que la población neolítica de Turquía. Además, en los fémures femeninos es significativamente mayor que la población neolítica de Italia. El valor medio de dicho índice en los fémures de la población de Longar y la población neolítica de Italia para ambos sexos, se distribuyen en torno a la categoría pilastra nula, mientras que las poblaciones talayóticas de Son Real y l'Ilot des Porros presentan unos valores medios que se distribuyen alrededor de la categoría pilastra pequeña; por último el valor medio del índice pilastrico en los fémures de la población neolítica de Turquía se distribuyen en torno a la categoría pilastra media para los hombres y pilastra pequeña para las mujeres.



Categorías	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
Pilastra Nula X - 99,9	15	82,2	23	85,1
Pilastra Pequeña 100 - 109,9			3	11,10
Pilastra Mediana 110 - 119	2	11,8	1	3,70

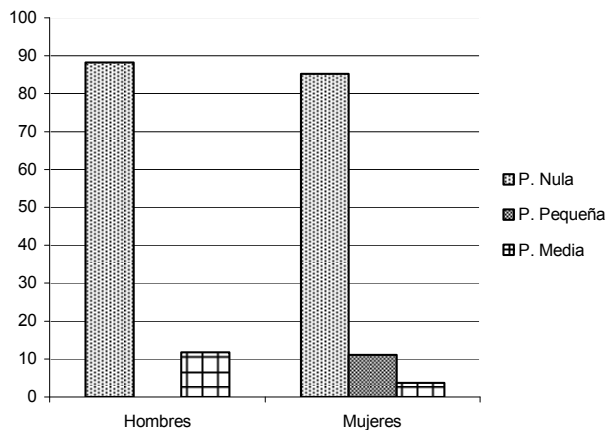


Tabla V.13 y figura V.5. Frecuencia de las categorías del índice pilástrico, calculado en los fémures femeninos y masculinos recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

Por tanto, la mayoría de los fémures masculinos y femeninos de la población de Longar no presentan una línea áspera desarrollada a diferencia de las dos poblaciones talayóticas de Mallorca, que presentan un grado de desarrollo moderado, la población neolítica de Italia presenta una línea áspera en los sujetos femeninos, y la población neolítica de Turquía que presenta un grado de desarrollo considerable de la línea áspera tanto en los sujetos masculinos como en los femeninos.

### Índice de Platimería del Fémur

El aplanamiento en la parte superior del fémur (región subtrocantérea), es un fenotipo específico de los humanos. El hombre de Neandertal y algunos hombres "primitivos" presentan un fémur redondeado, por lo que se ha sugerido que el aplanamiento en la región superior del fémur pudo surgir en el Neolítico. Varios autores han aseverado que la platimería es más común en las mujeres que en los hombres, por lo que es importante establecer la diferenciación sexual previamente al estudio de este índice (Olivier, 1960).

Existen diferentes teorías que tratan de explicar la razón del aplanamiento antero-posterior del fémur. Townsley (1946) explica que puede ser debido a una adaptación para el soporte del peso corporal, además hace referencia a una asociación entre este índice y un estado patológico tal como la artrosis o la periostitis. Trinkaus (1995) argumenta que este aplanamiento puede ser debido a un hábito de acuclillamiento; Cameron (1934) considera que es

debido a un esfuerzo femoral inusitado durante la infancia y la primera adolescencia; Buxton (1937) defiende la hipótesis de escasez de material óseo y cree que tal insuficiencia se debe a un aporte deficitario de calcio o vitaminas; Manouvrier (1971) señala como razón más plausible que la platimería es el resultado de un desarrollo extremado de la región superior del músculo crural, debido a un sobre esfuerzo de los miembros inferiores, y que a su vez determinará la presencia de pilastra en este hueso y de platcnemia en la tibia (Tomado de: Brothwell, 1993).

En la población de Longar, los valores medios de este índice son muy semejantes entre los fémures femeninos y masculinos, pues no se ha obtenido diferencias estadísticamente significativas entre los fémures de ambos sexos (tabla V.8).

En la tabla V.14 y figura V.6, se observa que los fémures femeninos presentan la mayor frecuencia en la categoría hiperplatimería, lo que significa que la mayoría de estos presentan mayor aplanamiento antero-posterior del fémur al nivel subtrocanterereo. Los fémures masculinos por su parte, presentan la mayor frecuencia en la categoría platimería, significando que presentan un aplanamiento menos acusado que la mayoría de estos. La categoría eurimería (fémures redondeados) en la necrópolis de Longar, se encuentra representada por menos de un 10% tanto en los fémures masculinos como en los fémures femeninos.

Categorías	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
Hiperplatimería X - 74,9	7	33,3	15	55,6
Platimería 75 - 84,9	12	57,1	10	37,04
Eurimería 85 - 99,9	2	9,5	2	7,40

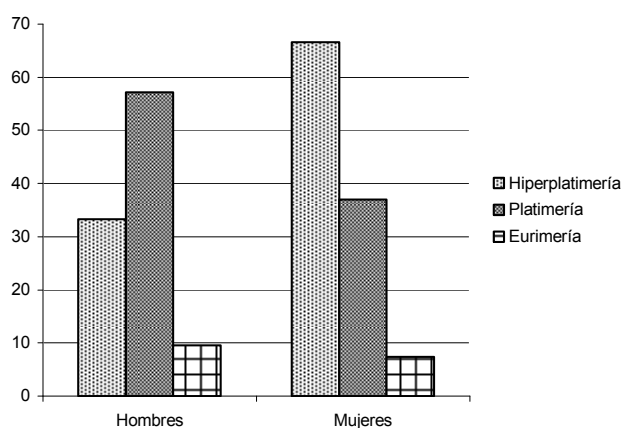


Tabla V.14 y figura 6. Frecuencia las categorías del Índice de platimería, calculado en los fémures femeninos y masculinos, recuperados en la necrópolis de Longar (Viana, Navarra).

El valor medio del índice platimérico en los fémures masculinos de la población de Longar, es significativamente menor que los fémures provenientes de la población Talayótica de

Son Real y significativamente mayor que los fémures neolíticos de Turquía, clasificándose estas dos últimas poblaciones en las categorías: platimería e hiperplatimería, respectivamente. El valor medio del índice platimérico en los fémures femeninos de la población de Longar, es significativamente mayor que el valor medio de los fémures provenientes de la población neolítica de Turquía, clasificándose en la categoría hiperplatimería.

### Índice Cnémico de la tibia

El índice cnémico de la tibia expresa el aplanamiento transversal de la metafisis proximal y se toma a nivel del agujero nutricio. La porción proximal de la diáfisis, tanto en el fémur como en la tibia, muestra a veces apreciables diferencias en cuanto a su forma general, entre diversas poblaciones. La forma se registra en todos los casos como la relación del diámetro anteroposterior y el diámetro transversal, en forma de índice. En el caso del fémur, la característica más destacada de la diáfisis es el aplanamiento anteroposterior, mientras que en la tibia es el aplanamiento transversal, por lo que algunos autores relacionan el índice cnémico de la tibia con el índice de platimería del fémur (Olivier, 1960), sin embargo otros creen que no se hallan necesariamente asociados (Brothwell, 1986-87)

En la tabla V.8, se observa valores medios muy semejantes entre las tibias masculinas y femeninas, por tanto no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos. En la tabla V.15 y figura V.7, se observa que la población de Longar presenta en mayor proporción, un aplanamiento medio de la tibia (mesocnemia), seguido de tibias con aplanamiento más ligero (euricnemia) tanto las tibias masculinas como en las femeninas, y menos de un 10% de la población presenta un aplanamiento acentuado (platicnemia).

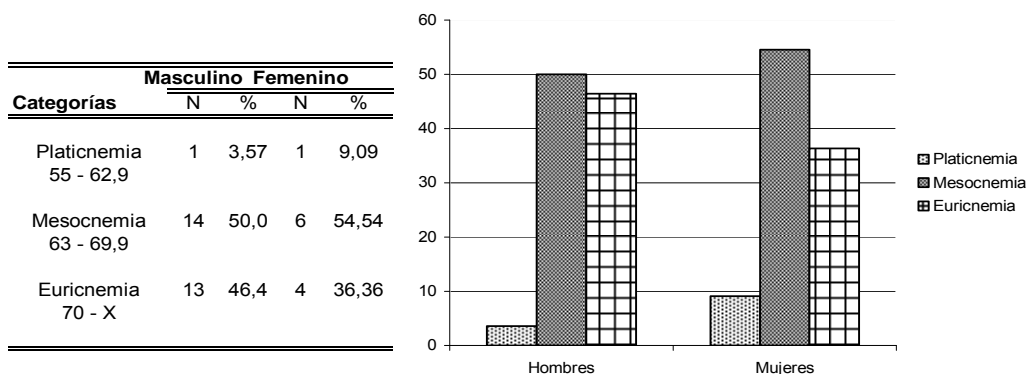


Tabla V.15 y figura V.7. Frecuencia del índice cnémico y clasificado según su categoría, calculado mediante las tibias masculinas y femeninas, recuperadas en la necrópolis de Longar (Viana, Navarra).

El índice cnémico (aplanamiento transversal) obtenido en las tibiae masculinas recuperadas en la necrópolis de Longar, es significativamente mayor que el calculado en las necrópolis de Cataluña del segundo milenio a.C., y que la población neolítica de Turquía, es decir, mientras que en Longar no se aprecia aplanamiento transversal a la altura del agujero nutricio, en las poblaciones del II milenio de Cataluña y la población neolítica de Turquía se observó aplanamiento transversal. Las tibiae femeninas no presentan diferencias significativas cuando se compararon con las poblaciones de referencia (tablas V.9 y V.10).

#### **V.3.4. Análisis de la Estatura**

##### **Estimación de la estatura a partir del fémur**

Sólo se ha podido estimar la estatura a partir de 7 fémures masculinos y 11 fémures femeninos. De los 7 fémures masculinos, se ha reconstruido la longitud en dos de ellos, en los que se ha medido los fragmentos F1 y F2, con un error estándar en la reconstrucción de la longitud de  $\pm 13,3$  mm. Los otros 5 fémures se encontraban completos.

En cuanto a los fémures femeninos, se ha estimado la estatura a partir de 11 de ellos, reconstruyéndose la longitud en 7 fémures, encontrándose los otros 4 completos. La reconstrucción de los 7 fémures se ha realizado de la siguiente manera: en seis fémures se han medido dos fragmentos (F1 y F2), con un error estándar en la reconstrucción de la longitud de  $\pm 16,5$  mm; y en otro fémur se han medido tres fragmentos (F1, F2 y F4), con un error estándar en la reconstrucción de la longitud de  $\pm 13,3$  mm.

Una vez obtenida la longitud de los fémures, se ha estimado la estatura a partir de 7 fémures masculinos y 11 femeninos, mediante el método propuesto por Formicola & Franceschi (1996). Según estos autores, este método presenta una ventaja respecto a las fórmulas de regresión tradicional (Manouvrier, 1983; Pearson, 1899; Trotter & Gleser, 1958; Olivier, 1978), y es que la estatura de las muestras esqueléticas empleadas ha sido estimada mediante el método anatómico de Fully (1956), que provee la estimación más aproximada a la estatura real del sujeto (Formicola & Franceschi, 1996).

En la tabla V.16, se puede observar las estaturas estimadas mediante los fémures masculinos y femeninos del hipogeo de Longar, donde los hombres presentan una estatura media de 166,74 cm, con unos valores máximo y mínimo de 176,01 cm y 155,36 cm

respectivamente, y las mujeres presentan una estatura media de 154,93 cm, con unos valores máximo y mínimo de 161,41 cm y 147,32 cm respectivamente.

**Tabla V.16.** Estimación de la estatura mediante la longitud de fémures masculinos y femeninos recuperados en el hipogeo de Longar, según ecuaciones propuestas por Formicola & Franceschi, (1996).

Elemento	Sexo	% Certeza	Longitud	Estatura	Media
Óseo		Estimación sexo	del fémur	calculada	
Fémur	M	92	40,50	155,36	166,74
	M	99	43,30	162,50	
	M	99	43,50	163,01	
	M	92	46,08	169,58	
	M	92	46,30	170,15	
	M	92	46,48	170,60	
	M	99	48,60	176,01	
	Fémur	F	99	38,80	
F		99	39,60	149,41	
F		99	40,90	152,80	
F		99	41,50	154,37	
F		92	41,90	155,41	
F		99	41,90	155,41	
F		92	42,17	156,11	
F		93	42,40	156,71	
F		92	42,60	157,24	
F		92	42,90	158,02	
F		93	44,20	161,41	

#### Estimación de la estatura a partir de la tibia.

Se ha estimado la estatura a partir de 8 tibias masculinas y 4 tibias femeninas. De las 8 tibias masculinas se ha reconstruido la longitud en seis de ellas, las otras dos se encontraban completas. La reconstrucción de la longitud de las tibias se ha realizado de la siguiente manera: en una de ellas se han medido dos fragmentos (T2 y T5), con un error estándar en la reconstrucción de la longitud de  $\pm 24,7$  mm; en cuatro tibias midieron otros dos fragmentos (T4 y T5), con un error estándar en la reconstrucción de la longitud de  $\pm 20,0$  mm; y una última tibia a la que se midió el fragmento T5, con un error estándar en la reconstrucción de la longitud de  $\pm 24,1$  mm.

En cuanto a las tibias femeninas, se ha estimado la estatura en 4 de ellas. De las cuatro tibias recuperadas, se ha reconstruido la longitud en tres y la otra estaba completa. La reconstrucción de las tres tibias se ha realizado de la siguiente manera: en dos tibias se midió dos fragmentos (T1 y T2), con un error estándar en la reconstrucción de la longitud de  $\pm 17,2$

mm, y en la otra tibia se midió el fragmento T5, con un error estándar en la reconstrucción de la longitud de  $\pm 21,2$  mm.

En la tabla V.17, se puede observar la estimación de la estatura tanto en las tibias masculinas como en las femeninas, recuperadas en la necrópolis de Longar. La estatura de las mujeres del hipogeo de Longar presenta una media de 155,12 cm con un valor máximo y mínimo de 156,18 y 154,07 cm respectivamente; para los hombres se ha estimado una estatura media de 170,17 cm con un valor máximo y mínimo de 174,34 y 158,55 cm respectivamente.

Se ha aplicado un test t-Student para determinar si existen diferencias significativas en la estatura estimada mediante los fémures y las tibias (tanto en los hombres como en las mujeres). Así mismo, se ha evaluado si existen diferencias sexuales en la estatura (tanto en el caso de la estimación basada en el fémur como en la tibia).

**Tabla V.17.** Estimación de la estatura mediante la longitud de tibias masculinas y femeninas recuperadas en el hipogeo de Longar, según ecuaciones propuestas por Formicola V & Franceschi M, (1996).

Elemento óseo	Sexo	% Certeza	Estimación Sexo	Longitud de la tibia	Estatura Calculada	Media
Tibia	M	90		34,10	158,55	170,17
	M	90		38,25	170,12	
	M	90		38,27	170,18	
	M	100		38,35	170,41	
	M	90		38,44	170,66	
	M	90		39,40	173,34	
	M	90		39,54	173,73	
	M	90		39,76	174,34	
Tibia	F	90		33,75	154,07	155,12
	F	90		33,89	154,46	
	F	90		34,30	155,76	
	F	90		34,50	156,18	

En las tablas V.18a y b, se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la estatura calculada en base al fémur y a la tibia tanto en el caso de los hombres (tabla V.18.a) como en el de las mujeres (V.18.b). Al comparar la estatura entre hombres y mujeres, tanto cuando la estatura se ha basado en la medida del fémur (tabla V. 18.c)

como en la medida de la tibia (tabla V. 18.d), las diferencias son estadísticamente significativas, lo que indica la existencia de un dimorfismo sexual acentuado para la estatura.

**Tabla V.18. a.** Comparación estadística de la estatura de los hombres de Longar, calculada mediante los fémures y tibias recuperados en el yacimiento.

Hueso	Sexo	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	T-Student
Fémur	M	7	155,36	176,01	166,74	6,86	P>0,05
Tibia	M	8	158,55	174,34	170,17	5,01	

**Tabla V.18. b.** Comparación estadística de la estatura de las mujeres de Longar, calculada mediante los fémures y tibias recuperados en el yacimiento.

Hueso	Sexo	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	T-Student
Fémur	F	11	147,32	161,41	154,93	3,94	P>0,05
Tibia	F	4	154,07	156,18	155,12	1,01	

**Tabla V.18. c.** Comparación estadística entre la estatura de los hombres y las mujeres de Longar, calculada mediante los fémures recuperados en el yacimiento.

Hueso	Sexo	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	T-Student
Fémur	M	7	155,36	176,01	166,74	6,86	P<0,001
Fémur	F	11	147,32	161,41	154,93	3,94	

**Tabla IV.18. d.** Comparación estadística entre la estatura de los hombres y las mujeres de Longar, calculada mediante las tibias recuperadas en el yacimiento.

Hueso	Sexo	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	T-Student
Tibia	M	8	158,55	174,34	170,17	5,01	P<0,001
Tibia	F	4	154,07	156,18	155,12	1,01	

Considerando que no existen diferencias estadísticamente significativas en la estimación de la estatura mediante las tibias y los fémures de ambos sexos, se ha optado por considerar la estatura estimada mediante los fémures, ya que éstos presentan un error estándar menor en el cálculo de la reconstrucción de la longitud del hueso, y además reúne un tamaño muestral mayor.

### Comparación de la estatura de los pobladores de Longar con la de otras necrópolis contemporáneas

Se ha comparado la estatura media de los pobladores de Longar con la calculada en cinco necrópolis prehistóricas (Neolítico a Edad del Hierro) de la Península Ibérica, mediante el método propuesto por Formicola & Franceschi (1996). Estas son: la necrópolis talayótica de Son Real (Mallorca) (Font, 1974), necrópolis talayótica de l'illot des Porros (Mallorca) (Malgosa, 1992), diferentes necrópolis del segundo milenio a.C. procedentes de Cataluña (Turbón, 1981) y necrópolis eneolítica de La Hechicera (País Vasco) (Arenal & Rúa de la C., 1988) (tabla V.19 y figura V.8).

**Tabla V.19.** Comparación de la estatura entre de los individuos recuperados en Longar y las poblaciones Neolíticas-Edad del Hierro de: La Hechicera (Alava, País Vasco) Son Real (Mallorca- Cataluña) y l'illot des Porros (Mallorca-Cataluña). El calculo de la estatura se ha realizado mediante el método de Formicola V & Franceschi M (1996).

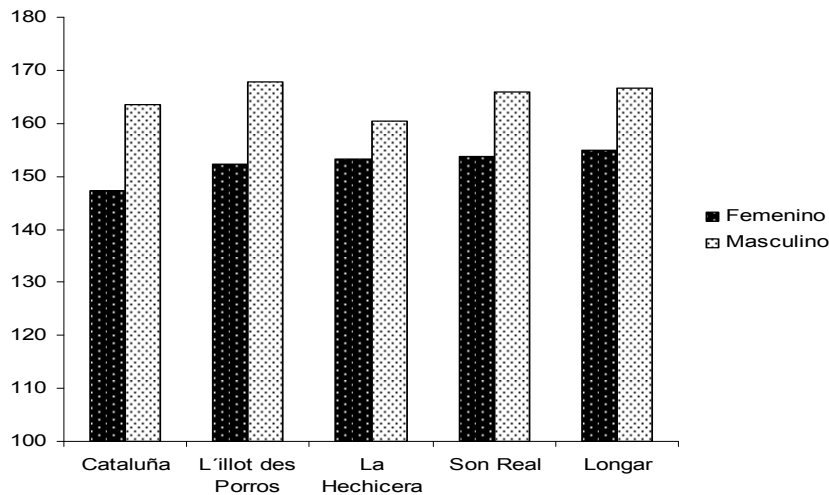
Necrópolis	Femenino		Masculino	
	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$
Cataluña	21	147,32	33	163,52
L'illot des Porros	40	152,28	38	167,85
La Hechicera	7	153,37	5	160,40
Son Real	27	153,84	43	165,81
Longar	11	154,93	7	166,74

En la tabla V.19 y figura V.8, se observa que las mujeres mas altas provienen de la necrópolis de Longar, seguidas de las mujeres de Son Real, La Hechicera, l'illot des Porros y Cataluña; los hombres más altos provienen de la necrópolis de l'illot des Porros, seguidos de las necrópolis de Longar, Son Real, Cataluña y La Hechicera. No se ha podido estimar si hay diferencias significativas entre la población de estudio y las de referencia en cuanto a la estatura, debido a que en algunas de las poblaciones de comparación solo se cuenta con la media y no con la desviación estándar (SD).

Con el objetivo de valorar la estatura en diferentes periodos prehistóricos: Mesolítico y Neo-Eneolítico - Edad del Hierro, se ha comparado esta variable entre la población de Longar y otras poblaciones europeas. Considerando que el método usado para obtener la estatura de las



poblaciones Mesolíticas de referencia ha sido el de Pearson (1899) (Tomado de: Martin y Saller, 1957), se ha re-calculado la estatura de la necrópolis de Longar y de las demás poblaciones que tuviesen los datos suficientes, según la ecuación de Pearson (Martin & Saller, 1957).



**Figura V.8.** Comparación de la estatura media obtenida en los fémures masculinos y femeninos recuperados en la necrópolis de Longar, con las necrópolis prehistóricas de Cataluña, L'illot des Porros (Mallorca), Dolmen de La Hechicera y Son Real (Mallorca). El cálculo de la estatura se ha realizado mediante el método de Formicola & Franceschi (1996).

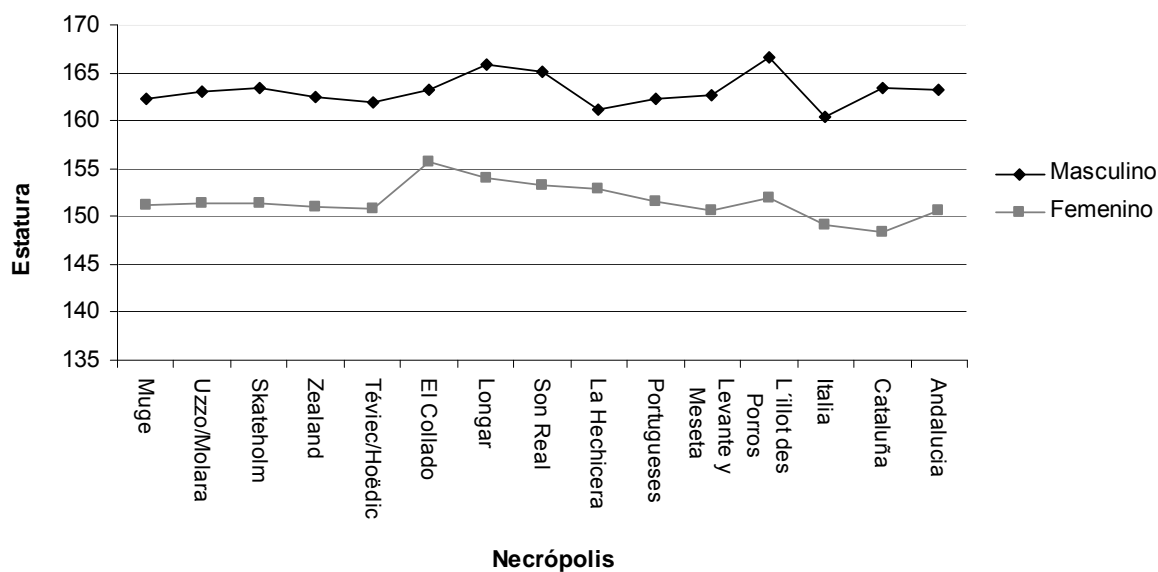
Por tanto, se ha comparado la estatura media de los pobladores de Longar con 14 necrópolis europeas, 8 de ellas de época Neolítico-Edad del Hierro y 6 Mesolíticas, que se describen a continuación. Provenientes de la Península Ibérica son las necrópolis del segundo milenio a.C. de Cataluña (Turbón, 1981), necrópolis talayótica de Son Real (Mallorca) (Font, 1984), necrópolis talayótica de L'illot des Porros (Mallorca) (Malgosa, 1992), necrópolis del Neolítico-Bronce del Levante español y Meseta (Garralda, 1974), Andalucía (Garralda, 1972) y Portugal. Provenientes del occidente europeo: esqueletos neolíticos de Liguria (Italia) (Parenti & Messeri, 1955) y necrópolis del Mesolítico de: Muge, Uzzo/Molara, Skateholm, Zealand, Téviac/Hoëdic y El Collado (Formicola & Giannecchini, 1999).

En la tabla V.20 y figura V.9, se observa que las poblaciones del Neolítico a Edad del Hierro, presentan mayor variabilidad en la expresión de la estatura respecto a las poblaciones del Mesolítico que son más homogéneas, a excepción de la población El Collado en la que se observa un incremento de la estatura en las mujeres, respecto a las otras poblaciones

mesolíticas. Se realizó una prueba T-Student para comparar la estatura en los tres periodos de tiempo, obteniendo diferencias estadísticamente significativas entre los hombres de los periodos Neolítico – E. Bronce y Edad del Hierro ( $P < 0,05$ ).

**Tabla V.20.** Comparación de la estatura (calculada mediante el método de Pearson) (Martin y Saller, 1957), de la necrópolis de Longar con 7 necrópolis europeas Neo-Eneolíticas-Edad del Bronce, 2 necrópolis de la edad del Hierro (cultura Talayótica) y 6 necrópolis Mesolíticas del occidente Europeo.

Necrópolis	Masculino		Femenino	
	n	X	n	X
<b>Mesolíticos</b>				
Muge	25	162,27	14	151,20
Uzzo/Molara	6	163,08	3	151,28
Skateholm	23	163,45	23	151,35
Zealand	11	162,57	7	151,05
Téviac/Hoëdic	10	161,90	12	150,83
El Collado	7	163,16	3	155,67
<b>Neolítico - E. Bronce</b>				
Longar	11	165,84	7	153,98
La Hechicera	7	161,16	5	152,82
Levante y Meseta	60	162,60	93	150,60
Cataluña	21	163,46	33	148,31
Liguria (Italia)	9	160,45	15	149,09
Andalucía	133	163,20	180	150,60
Portugal	24	162,30	67	151,50
<b>Edad del Hierro</b>				
L'illot des Porros	40	166,66	38	152,01
Son Real	27	165,15	43	153,17



**Figura V.9.** Comparación gráfica de la estatura de la necrópolis de Longar con 7 europeas, que datan del Neolítico-Edad del Hierro y 6 necrópolis Mesolíticas del occidente Europeo (datos en tabla V.20).

#### V.4. Discusión General

Se ha realizado un estudio morfológico y antropométrico del esquelético postcraneal de los restos esqueléticos recuperados en el hipogeo de Longar, con el fin de valorar la morfología de la población, así como examinar la simetría esquelética entre el lado derecho y el lado izquierdo, el grado de dimorfismo sexual, la adaptación biocultural al entorno geográfico y la estatura, de los individuos que encontraron en Longar su última morada.

En primer lugar, se diagnosticó el sexo en cada uno de los huesos mediante funciones discriminantes, considerado cada uno de los elementos esqueléticos como restos aislados y teniendo en cuenta que el tamaño muestral de algunos huesos no era muy elevado. Las funciones discriminantes usadas alcanzaron una probabilidad de diagnóstico mayor al 90% y sólo la fibula presentó una certeza entre el 80%-85% (tabla V.1).

El análisis morfométrico de los restos esqueléticos recuperados en Longar, puso de manifiesto que no existen diferencias significativas de las variables analizadas al considerar el lado de los huesos (derecho/izquierdo). Por otro lado, los resultados de las variables analizadas pusieron de relieve diferencias significativas entre las variables de los huesos masculinos y femeninos, lo que nos sugiere que existía dimorfismo sexual en los sujetos de Longar para las variables estudiadas.

Las variables y los índices morfométricos estudiados en los restos recuperados en la necrópolis de Longar, se han comparado con los de 6 poblaciones de referencia, estas son: la Atalayuela (2000-1700 aC) (Agoncillo -Logroño) (Barandiaran & Basabe, 1978); Son Real (VI-II aC), Mallorca (Font, 1974); l'illot des Porros (IV aC – II dC), Mallorca (Malgosa, 1992); diferentes yacimientos de la Edad de Bronce de Cataluña (2000 aC) (Turbón, 1981); esqueletos neolíticos recuperados en Liguria, Italia (Parenti & Messeri, 1955); y esqueletos neolíticos recuperados en Çatal-Hüyük, Turquía (Ferembach et al 1979).

Las poblaciones del Neolítico final y épocas posteriores (como son la mayoría de las utilizadas en este estudio), conocían la economía productora, aunque la intensidad de su uso dependería de la situación geográfica y disponibilidad de recursos naturales. La economía en términos generales, se basaba en la agricultura del cereal, la recolección de frutos, la caza y la pesca, siendo la población de Turquía la que presentaba una agricultura y una ganadería mas avanzada pues era una población plenamente Neolítica (cultivaban cereales tales como el trigo y

la cebada, así como guisantes, garbanzos, lentejas y lino; extraían aceites vegetales de plantas y semillas, lo mismo que una especie de cerveza). Aunque la mayoría de las proteínas animales procedían de la pesca y de la caza (ciervo, jabalí y onagro), la oveja ya había sido domesticada y las evidencias sugieren que los bóvidos comenzaban a estarlo también.

En lo que respecta a la cultura talayótica, esta basó su economía en el cultivo de cereales, la recolección de recursos marinos, la ganadería, y la agricultura (Malgosa, 1992; Alesán et al., 1999; Días de Villabona, 2009). En particular, el estudio global de la dieta de la población l'illot des Porros muestra que los pobladores tuvieron una dieta mixta con un alto contenido proteico, principalmente de origen marino, a la vez que un aporte importante de granos, cereales y bajo consumo de vegetales (Subirá, 1988; Subirá et al., 1992)

Por su parte en el País Vasco, estudios en arqueozoología y arqueobotánica apuntan a que tanto la ganadería como la agricultura se adoptaron desde c. 6000 BP, y 6000-5500 BP respectivamente. (Rúa de la C., 2005/2006; Zapata, 1999). En particular, un estudio en paleoestomatología realizado en las poblaciones de Longar y SJAPL, desvela que en la dieta de los pobladores de Longar intervenían tanto productos cerealísticos como proteínas de origen animal provenientes probablemente de la ganadería (Rúa de la C & Arriaga, 2004). Según los datos dentarios podemos decir que el acceso a los recursos alimenticios sería más bien parecido en SJAPL y Longar, aunque en Longar se daría un mayor consumo de productos ricos en polisacáridos (almidones), de naturaleza fibrosa (como los cereales) o bien alimentos manipulados o de naturaleza pegajosa (bellotas, cereales y legumbres).

Por otro lado, las poblaciones post-neolíticas de nuestro entorno y del mediterráneo, realizaban actividades encaminadas a la construcción, ya que se tiene evidencias arqueológicas en casi todas las poblaciones (construcción de dólmenes, talayots) y en algunas más desarrolladas que en otras como en la necrópolis de Turquía, donde se construyeron edificaciones de tipo residencial.

Al comparar las variables morfométricas obtenidas en los huesos recuperados en Longar con las poblaciones de referencia, se puso de manifiesto que la morfología de los pobladores de la necrópolis de estudio era muy semejante a dos poblaciones cercanas: La Atalayuela, necrópolis eneolítica localizada en Agoncillo (Logroño) y Cataluña, conformada por diferentes yacimientos del segundo milenio a.C. Las poblaciones talayóticas de Son Real y l'illot

des Porros fueron halladas en la isla de Mallorca, necrópolis con las que Longar presentó algunas diferencias morfológicas respecto a las variables analizadas, a excepción de los sujetos masculinos en la población de l'illot des Porros en la que no se observaron diferencias morfológicas. Con las poblaciones neolíticas recuperadas en Italia y Turquía, Longar presentó el mayor número de diferencias morfológicas, siendo las mujeres las que presentaron mayor número de diferencias respecto al resto de poblaciones comparadas.

Por tanto y de manera global, se podría decir que los pobladores de Longar presentaban mayor semejanza morfométrica con las poblaciones más próximas geográficamente, como la población eneolítica de La Atalayuela (Agoncillo-Logroño) y las necrópolis catalanas del segundo milenio a.C. (aunque son de diferente cronología), una semejanza moderada con las poblaciones talayóticas de Baleares, y menor semejanza morfométrica con las poblaciones neolíticas de Italia y Turquía.

Los índices morfológicos pusieron de manifiesto en el miembro superior de los restos esqueléticos recuperados en Longar, que entre un 70% y un 83% de los sujetos, tanto hombres como mujeres tenían un humero redondeado (categoría euribraquia del índice diafisario humeral). El 86% hombres y 83% de mujeres de Longar presentaron una ulna muy redondeada (categoría hipereurolenia, del índice de platolenia de la ulna). Aunque se ha observado una sobre-expresión de la cresta supinadora en algunas ulnas recuperadas en Longar, no creemos que ésta sea la única razón de la elevada proporción de sujetos con un índice de platolenia tan elevado, ya que sólo se han recuperado 4 ulnas derechas con este fenotipo, lo que supone una frecuencia relativa del 9,5% (Capítulo VII de esta tesis doctoral) (fotografía V. 1).

La hipereurolenia observada en la mayoría de los cúbitos recuperados en Longar, sugiere un desarrollo considerable de los músculos implicados en la región proximal de este hueso, donde intervienen tanto músculos con funciones de pronación/supinación como de flexión/extensión del antebrazo. Considerando las posibles actividades que se debieron llevar a cabo en Longar, las que mejor se relacionan con el movimiento de pronación/supinación son: la caza con arco [en el momento de empuñar la flecha y la preparación del disparo (fotografía V.2 Izquierda)]; la trituración mediante molino [fotografía V.2. Derecha (elemento arqueológico recuperado en el sepulcro megalítico de Longar)]; y actividades relacionadas con la agricultura [momento en el que se recoge el cereal, (dibujo V.1)]. Las actividades que probablemente se realizaron para desarrollar los músculos implicados en la flexión/extensión del antebrazo

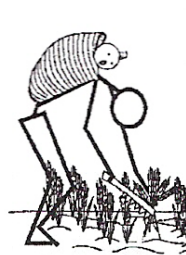
debieron ser las relacionadas con la construcción y mantenimiento del hipogeo, levantamiento y acarreo de material (dibujo V.2).



**Fotografía V.1.** Ulna de sujetos adultos recuperados en la necrópolis Neo-Eneolítica de Longar. Porción proximal de la ulna derecha (vista lateral), con una marcada expresión en la cresta supinadora.

Los resultados de los índices morfológicos obtenidos en los restos esqueléticos del miembro inferior, indican que entre un 88,2% y 85,2% de los fémures recuperados en Longar presentan una pilastra nula, y solo un 11,8% de los hombres y un 3,7% de las mujeres la presentan medianamente desarrollada. También en el fémur se observó platimería acusada y muy acusada en el 90,5% de los hombres y 92,6% de las mujeres (Índice de platimería), probablemente relacionado con el desarrollo de los músculos vasto externo y la región superior del músculo crural. Hay que destacar, que un porcentaje considerable de estos fémures (33,3% de los hombre y un 59,3% de las mujeres) presentaban un aplanamiento anteroposterior muy acusado en la región trocanterea del fémur (categoría hiperplatimería del índice de platimería del fémur), sin hallarse diferencias significativas entre la frecuencia de los huesos masculinos y femeninos ( $p>0,05$ ).

Algunos autores señalan como razón más plausible a la platimería el desarrollo extremo de la región superior del músculo crural, debido a un sobreesfuerzo de los miembros inferiores, y que a su vez determinará la presencia de pilastra en este hueso (grado de desarrollo moderado en el 11,1% de los sujetos femeninos; y un desarrollo considerable en el 4% de los sujetos masculinos y 12% de los femeninos, en el hipogeo de Longar) y de platicnemia en la tibia (Olivier, 1967; Manouvrier, 1971; Brothwell, 1993).



Dibujo V.1

Dibujo V.2

**Fotografía V.2. Izquierda.** Sujeto Bosquimano empuñando un arco y la flecha. **Derecha.** Representación de sujeto prehistórico triturando el cereal, mediante un molino manual. **Dibujo V.1.** Representación de un Sujeto recolectando el cereal, cargando probablemente con su hijo. **Dibujo V.2.** Representación de un Sujeto en posición semi-acuclillada, realizando una construcción.

Actualmente en los gimnasios, el desarrollo del músculo crural y el vasto lateral, además de otros músculos en la pierna, se realiza mediante las cuclillas repetidas y sosteniendo un peso. Si esto lo aplicamos a las labores que pudieron realizar las poblaciones prehistóricas, se podría pensar en las siguientes actividades:

a) La caza como posible actividad realizada por los pobladores de Longar, y que probablemente se realizaba de cuclillas para camuflarse con la vegetación, cargando material como las flechas, tal y como lo hacen hoy en día las tribus de bosquimanos (fotografía V.3).

b) En el levantamiento de piedras y su desplazamiento al sitio donde se construye el megalito, en el caso de Longar en particular (dibujo V.2).

c) En las actividades relacionadas con la agricultura, como puede ser la recolección del cereal, que si era realizado por mujeres es probable que llevaran en su espalda los hijos (dibujo V.1), tal y como se ha descrito en yacimientos neolíticos del Levante (Eshed et al., 2004).



**Fotografía V.3.** Sujeto Bosquimano cazando.

Al considerar los índices morfológicos de Longar y comparados con las poblaciones de referencia, se observa una mayor semejanza con la población eneolítica de la Atalayuela (Agoncillo, Logroño) y con algunas poblaciones de Cataluña del segundo milenio; sin embargo, hay que tener en cuenta que en estas poblaciones no se pudo disponer del índice de platolenia de la ulna ni del índice pilastrico, variables que destacan en los restos de Longar en relación a las poblaciones de comparación.

La población de Longar presenta la mayor diferenciación en cuanto a los índices morfométricos del esqueleto postcraneal con las poblaciones de Italia y Turquía, y presenta una diferenciación intermedia con las poblaciones talayóticas de Son Real e l'Ilot des Porros (Mallorca). Es de destacar que las poblaciones de Turquía y Longar, presentaron el mayor número de diferencias en cuanto a los índices morfológicos estudiados, encontrándose diferencias significativas para la mayoría de los índices del miembro superior e inferior tanto en hombres como en mujeres (tablas V.9 y V.10).

La diferenciación obtenida en la comparación de los índices morfológicos en la población de Longar en relación a las poblaciones talayóticas de Son Real e l'Ilot des Porros (Mallorca), contrasta con la semejanza encontrada entre las poblaciones talayóticas y Longar a nivel de las variables no métricas de los dientes (capítulo VI de esta tesis doctoral).

Las diferencias observadas entre ambos tipos de variables, probablemente puedan ser debidas a que las variables no métricas de los dientes parecen estar controlados por sistemas poligénicos, con una moderada o baja contribución ambiental al fenotipo (Berry, 1978; Harris and Bailit, 1980; Nichol, 1990), de manera que podemos asumir que dichos rasgos reflejan bien las relaciones genéticas entre individuos y entre poblaciones (Guatelli-Steinberg et al., 2001). Sin embargo, la morfología esquelética está influida tanto por factores genéticos como ambientales, ya que puede ser modificada por factores fisiológicos, nutricionales y de actividad (Brothwell, 1986-87; Lalueza, 1996). En este sentido, las diferencias observadas entre Longar y otras poblaciones, pueden deberse en parte a la intensidad diferencial de distintas actividades (subsistencia, constructivas, etc...)

Los datos publicados sobre las poblaciones de referencia indican una amplia disponibilidad de recursos, semejantes a los que disponía la población de Longar. Sin embargo, el uso de los mismos pudo variar de una población a otra en función de distintos factores



(culturales, grado de desarrollo social, etc). Algunas actividades de tipo cultural relevantes en Longar, parece ser las relacionadas con la construcción de un monumento funerario único en la zona, no sólo por su tipología (hipogeo) sino también por las dimensiones de las losas utilizadas para su construcción. En cuanto a las actividades de subsistencia, en Longar parece que se utilizó la agricultura y recolección silvestre (evidencias paleoestomatológicas, polínicas y arqueológicas), la caza y pesca [evidencias arqueológicas (puntas de flecha), paleopatológicas (marcas de estrés muscular) y morfométricas (índices morfométricos postcraneales)].

En este mismo sentido, se puede mencionar la heterogeneidad nutricional entre poblaciones cercanas como lo eran Longar y SJAPL (población a 20 km en línea recta desde Longar), que aunque tuviesen acceso a recursos alimenticios semejantes, se observó en Longar un mayor consumo de productos ricos en polisacáridos (almidones), de naturaleza fibrosa (como los cereales) o bien alimentos manipulados o de naturaleza pegajosa (bellotas, cereales y legumbres) (Rúa de la C & Arriaga, 2004).

Aunque no se tiene estudios paleoestomatológicos de comparación entre Longar y las poblaciones de Cataluña y Baleares, el estudio llevado a cabo entre Longar y SJAPL nos da una idea de la heterogeneidad que podía existir a nivel nutricional entre poblaciones cercanas a pesar de tener un acceso a los recursos naturales semejante.

Por otro lado, para analizar la estatura en los pobladores de Longar, en primer lugar se midieron todos los huesos largos recuperados en dicha necrópolis (húmero, cúbito, radio, fémur y tibia), pero debido al mal estado de conservación de los huesos en general, se reconstruyó la longitud del fémur y la tibia mediante el método de Steele (1970) y evaluado por Jacobs (1992).

En total, se estimó la estatura mediante 7 fémures masculinos, 11 fémures femeninos, 8 tibias masculinas y 4 femeninas. La estatura media para los hombres y mujeres mediante los fémures fue de 166,7 cm y 154,9 cm respectivamente, y mediante la tibia fue de 170,2 cm y 155,1 cm respectivamente, existiendo diferencias significativas entre la estatura de hombres y mujeres, tanto la estimada mediante fémures como mediante tibias. Dado que no se han observado diferencias significativas en la estimación de la estatura entre los fémures y las tibias tanto masculinas como femeninas (tablas V.18.a y b), se tomó el cálculo obtenido mediante los

fémures debido a un error estándar menor al reconstruir la longitud del hueso, y a un mayor tamaño muestral.

La estatura es una variable ampliamente estudiada en poblaciones prehistóricas del País Vasco, donde se ratifica su marcado dimorfismo sexual (Fusté M, 1957; Aranzadi et al., 1959, Basabe, 1967; Barandiaran & Vallespi, 1980; Arenal & Rúa de La C, 1988). La estatura media de individuos recuperados en dólmenes eneolíticos de las tierras vascas, para los hombres es de 1.65 m – 1.67 m y para las mujeres de 1.52 m. La estatura estimada para los varones en el hipogeo de Longar (1.67 m), se encuentra dentro de este rango; sin embargo, la estatura media de las mujeres de Longar (1.55 m) es ligeramente superior, aunque no alcanza a ser significativamente diferente.

El estudio de la estatura de los restos esqueléticos recuperados en Longar, puso de manifiesto que esta variable en los pobladores de Longar entra en la variabilidad de las necrópolis de referencia estudiadas: Neo-Eneolíticas, del Bronce y edad del Hierro de la Península Ibérica, sin apreciarse un cambio marcado en la transición de los diferentes períodos; lo que está de acuerdo con Lalueza (1996), quien señaló que aunque la estatura había aumentado en la Península Ibérica desde el Mesolítico hasta el presente, este cambio no era significativo.

La estatura para los restos esqueléticos masculinos de: Muge, Uzzo/Molara, Skateholm, Zealand, Téviac/Hoëdic, El Collado, La Hechicera, Levante y Meseta, Cataluña, Liguria (Italia), Andalucía y Portugal, se agruparían en la clasificación de mesosomos, en la denominación submedianos; y las poblaciones masculinas de Longar, Son Real y l'illot des Porros, se agruparían en la clasificación mesosomos, denominación medianos (Martin & Saller, 1957).

Respecto a los restos esqueléticos femeninos, la población de Cataluña se agruparía en la clasificación camesomos, denominación bajos; las poblaciones de: Muge, Uzzo/Molara, Skateholm, Zealand, Téviac/Hoëdic, La Hechicera, Levante y Meseta, Cataluña, Liguria (Italia), Andalucía, Portugal y l'illot des Porros se agruparían en la clasificación mesosomos, denominación submedianos; por último, las poblaciones de: Longar, Son Real y el Collado, se agrupan en la clasificación mesosomos, denominación medianos (Martin & Saller, 1957) (tabla V.21).

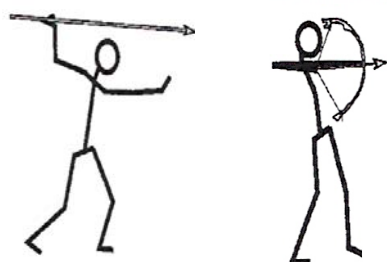
Tabla V.21. Clasificación de la estatura según Martin &amp; Saller (1957)

Clases	Denominación	Hombres	Mujeres
Camesomos	Enanos	Menos de 130	Menos de 121
	Muy bajos	130,0-149,9	121,0-139,9
	Bajos	150,0-159,9	140,0-148,9
Mesosomos	Submedianos	160,0-163,9	149,0-152,9
	Medianos	164,0-166,9	153,0-155,9
	Supermedianos	167,0-169,9	156,0-158,9
Hipsisomos	Altos	170,0-179,9	159,0-167,9
	Muy Altos	180,0-199,9	168,0-186,9
	Gigantes	Mas de 200	Mas de 187

En resumen, podemos decir que los pobladores de Longar presentaban simetría corporal y un dimorfismo sexual acentuado en cuanto a las variables del esqueleto postcraneal estudiadas.

Respecto a la estatura, el valor medio obtenido en los sujetos masculinos de Longar entra en el rango descrito para los varones neolíticos del País Vasco, y para las mujeres un poco por encima del valor descrito para este entorno geográfico (Aranzadi et al., 1959). La estatura media de los pobladores de Longar entra en la variabilidad de las poblaciones Neo-Eneolíticas, del Bronce y la Edad del Hierro de la Península Ibérica.

Respecto a las variables morfológicas del esqueleto postcraneal, en Longar se han recuperado más de un 80% de cúbitos con un índice de platolenia superior al resto de las poblaciones comparadas, lo que sugiere un desarrollo considerable de los músculos implicados en la región proximal de este hueso, donde intervienen tanto músculos con función de pronación/supinación como de flexión/extensión del antebrazo. En este sentido, también se han recuperado y estudiado en el capítulo VII de esta tesis doctoral [paleopatología, sección: Marcas de Estrés Muscular (MSM)], un 10% de cúbitos con una sobre-expresión de la cresta supinadora y alrededor de un 18% de clavículas con un abultamiento en el extremo acromial del hueso, que están relacionadas con músculos (deltoides y trapecio) que tienen como función la elevación y retroceso del brazo (dibujo V.3).



**Dibujo V.3.** Representación gráfica de las posibles actividades que podrían haber realizado los pobladores de Longar, en relación con las MSM encontradas en algunas clavículas. (figura modificada de Eshed et al., 2004).

Las actividades realizadas por los pobladores de Longar y en las que se llevaron a cabo los movimientos antes mencionados y que llevó a desarrollar los músculos dejando una impronta en estos huesos, fueron probablemente la caza con arco y/o arpón, la recolección y trituración del cereal y la construcción (fotografía V.2. Izquierda y derecha, fotografía V.3, dibujo V.1, V.2 y V.3), actividades que se encuentran en consonancia con paleopatologías observadas en algunos huesos recuperados en Longar como la artrosis de manos y pies, las entesopatías de la rodilla, calcáneo y peroné, y una hernia discal.

Respecto al miembro inferior, podemos decir que el 88,2% de fémures masculinos y el 85,19% de fémures femeninos recuperados en Longar presentan una pilastra nula, aunque un 11,8% de los hombres y un 3,7% de las mujeres la presenten medianamente desarrollada. También en el fémur se observó un aplanamiento antero-posterior acusado y muy acusado en la región trocantérea en el 90,4% de los hombres y 92,6% de las mujeres (Índice de platimería), probablemente relacionado con el desarrollo de los músculos vasto externo y la región superior del músculo crural. Además, la frecuencia de platimería se ha podido ver incrementada en la población de Longar, por la existencia de un 16% de fémures que presentaban un abultamiento en la región próximo-lateral de las diáfisis analizadas (capítulo VII de esta tesis doctoral, sección Marcas de Estrés Muscular).

Las actividades que probablemente contribuyen al desarrollo el músculos vasto externo y la región superior del músculo vasto lateral, pudieron haber sido la recolección del cereal, que si era realizado por mujeres, es probable que llevaran en su espalda los hijos (dibujo V.1), tal y como se ha descrito en yacimientos neolíticos del Levante (Eshed et al., 2004); también actividades relacionadas con la construcción y mantenimiento del megalito como el

levantamiento y desplazamiento de piedras (dibujo V.2); y la caza con arco, actividad que pudo realizarse en cuclillas para que el sujeto se camuflase con la vegetación (fotografía V.3). Estas actividades son compatibles con la morfometría de los huesos del miembro superior, con las patologías observadas en los restos esqueléticos recuperados en Longar y con marcas de estrés muscular.

Los índices morfológicos han puesto de manifiesto mayor semejanza entre Longar y las poblaciones de la Atalayuela y Cataluña del segundo milenio, que con las poblaciones insulares de Son Real y l'Illot des Porros, observándose las diferencias morfológicas más notables con las poblaciones neolíticas de Italia y Turquía. Es de destacar que la población de Turquía, es la que presentó el mayor número de diferencias con Longar en cuanto a los índices morfológicos estudiados, encontrándose diferencias significativas para la mayoría de los índices del miembro superior e inferior tanto en hombres como en mujeres (tablas V.9 y V.10). Al considerar que la agricultura de Longar se basaba principalmente en el cereal y que la de la población de Turquía era más variada: cereal, guisantes, garbanzos, lentejas, lino... es probable que las diferentes técnicas realizadas para llevar a cabo una agricultura más variada, pueda ser el resultado de las diferencias morfológicas observadas en los huesos de éstas dos necrópolis.

Los resultados obtenidos de las variables métricas y morfológicas del esqueleto postcraneal de Longar, ponen de manifiesto ciertas diferencias entre Longar y las poblaciones de Baleares, en contraste con los resultados obtenidos en el análisis de las variables no métricas de los dientes (Capítulo VI. de esta tesis doctoral). Esto probablemente puede ser atribuido, a que las variables no métricas de los dientes presentan un alto componente genético y baja contribución ambiental, y que las variables morfométricas y morfológicas del esqueleto postcraneal presentan componentes tanto genéticos como ambientales y son más susceptibles de ser modificadas por factores fisiológicos, nutricionales y de actividad.

El componente ambiental comprende la disponibilidad de recursos y el uso de los mismos, que pueden variar de una población a otra en función de distintos factores, bien sean culturales, de desarrollo social etc. En Longar, sugerimos el uso de la agricultura por las evidencias morfológicas, paleoestomatológicas, paleopatológicas y arqueológicas.

Otra actividad que pudo tener cierto impacto en Longar fue la construcción, como lo sugieren las variables morfométricas y morfológicas estudiadas, evidencias paleopatológicas

(artrosis en manos y pies, entesopatías, traumatismos y una hernia discal) además de la evidencia arqueológica, el propio hipogeo. Aunque esta actividad pudo ser común en diversas poblaciones (hipogeo en Longar, cámaras sepulcrales en las poblaciones de Mallorca, edificaciones de uso residencial en Turquía), una diferencia importante pudo ser el gran tamaño y peso de las losas con las que fue construido el hipogeo de Longar.

Considerando que los pobladores de Longar construyeron un megalito para enterrar a sus muertos, y que las dimensiones del material con el que fue construido el hipogeo eran considerables, es probable que en esta población dedicasen cierto tiempo al mantenimiento de la necrópolis y también a la construcción del poblado, del que no se tienen evidencias arqueológicas, lo que puede sugerir que dicho poblado se debió construir con material orgánico.

Capítulo VI.  
Rasgos Dentales No Métricos  
de la Necrópolis de Longar (Viana-Navarra)





## VI. 1. Introducción

El Neolítico es un período de la prehistoria humana en el que diferentes poblaciones, en distintos contextos culturales y geográficos, transforman su modo de vida basado en la caza y la recolección en un sistema de producción de alimentos, basado en la domesticación de plantas y animales, lo que supuso el inicio de grandes cambios demográficos, económicos y sociales, en gran parte de las poblaciones humanas. Según Hillman (1996), los grupos de cazadores-recolectores, como los de Oriente Próximo, ocupaban permanentemente diferentes localizaciones del Levante ricas en recursos naturales. Estas poblaciones sedentarias practicaban técnicas intensivas de manipulación de los recursos naturales y pudieron ser empujadas a cultivar por el impacto de los cambios medioambientales, especialmente en el intervalo frío y seco que se corresponde con el Dryas III europeo. Este factor ambiental pudo haber sido determinante al reducir la disponibilidad de los recursos de subsistencia de las poblaciones natufienses, incrementando su dependencia de los cultivos a pequeña escala (Zapata, 1999).

Existe un consenso sobre el origen de las innovaciones asociadas al Neolítico (los territorios actuales de Siria e Israel en el Próximo Oriente), pero aún se debate sobre los mecanismos y el modo en que se produjo esta transición. Inicialmente se propusieron dos modelos extremos, el de difusión démica y el de aculturación. El modelo de difusión démica propone un proceso migratorio basado en una expansión poblacional desde el Próximo Oriente hacia Europa, cuya consecuencia fue la asimilación del pool génico de los grupos indígenas cazadores-recolectores por parte de una comunidad agrícola en expansión (Ammerman & Cavalli-Sforza, 1984). Por otro lado, el modelo de aculturación, propone que esta transición tuvo lugar mediante la adopción de este sistema productivo por parte de los grupos indígenas locales, que no experimentaron ningún aporte genético (Dennell, 1985). Sin embargo, Richards (2003) siguiendo las propuestas de Zvelebil (2000), planteó siete modelos sobre la difusión del Neolítico en Europa (ver introducción de esta tesis doctoral).

Los estudios realizados en los últimos años, han sugerido sin embargo, que el proceso de la neolitización no fue sencillo y que las relaciones biológicas existente entre las poblaciones prehistóricas y las actuales es más compleja de lo que se pensaba inicialmente.

El análisis de ADN recuperado de restos humanos antiguos, constituye una aproximación directa a la variabilidad genética existente en el pasado, permitiendo contrastar la hipótesis planteadas a partir de los datos actuales. Estos datos han puesto de manifiesto que nuestra

historia evolutiva es más compleja que la inferida a partir de los datos genéticos actuales (Maca-Meyer et al., 2005; Fregel et al., 2009a, 2009b; Casas et al., 2006; Alzualde et al., 2005, 2006, 2007).

El análisis de ADNmt de restos óseos pertenecientes a los primeros agricultores neolíticos de Europa central (7.5-7 kya), ha cuestionado la aportación de los grupos neolíticos al pool génico de los europeos actuales (Haak et al., 2005). A este respecto, Sampietro et al. (2007) proponen, por tanto, un modelo dual para explicar el proceso de dispersión de la agricultura durante el Neolítico, por un lado se trataría de una difusión démica en la región mediterránea de Europa y por otro lado de aculturación en la zona central de Europa. Malmström y colaboradores (2009) y Bramanti y colaboradores (2009), sugieren que existe una discontinuidad genética entre las poblaciones cazadoras-recolectoras y las neolíticas de Escandinavia y Europa central, registrando asimismo una discontinuidad genética respecto a las poblaciones actuales. Estos dos estudios, plantean por tanto la existencia de un reemplazamiento poblacional, tanto en el periodo Neolítico como en épocas post-neolíticas. En lo que respecta a la población vasca, estudios realizados en el ámbito arqueológico y antropológico han cuestionado la hipótesis de conservación de un componente pre-neolítico europeo (Cavalli-Sforza, 1988; Bertranpetit & Cavalli-Sforza, 1991; Calafell & Bertranpetit, 1994; Cavalli-Sforza et al., 1994; Richards, 1996 y 2000), sugiriendo una influencia del Neolítico en el País Vasco semejante a la sufrida por las demás poblaciones europeas (Alzualde et al, 2005; Izagirre et al, 2006).

Aunque se han realizado estudios antropológicos en poblaciones del Norte de la Península Ibérica utilizando diferentes técnicas, no se han hecho estudios en Antropología Dental con poder estadístico hasta el momento. Numerosos autores han descrito la antropología dental como una herramienta de utilidad contrastada en el estudio de poblaciones del pasado, que proporciona una extensa variedad de datos sobre sistemática, filogenia, evolución, dimorfismo sexual, paleopatología, paleodieta, paleodemografía, desarrollo y flujo génico (Wood et al, 1983; Scott & Turner, 1997; Irish, 1998; Bermúdez de Castro et al., 2003).

La Antropología Dental tiene dos ventajas: fácil aplicación y buena conservación de los restos en general, debido a que se expresan en el tejido más resistente del cuerpo (el esmalte de la corona). Esta técnica presenta un gran potencial en el estudio antropológico de las poblaciones prehistóricas a la hora de reconstruir estructuras de parentesco, relaciones genéticas entre

grupos, patrones de movilidad en el pasado y relaciones biológicas entre poblaciones (Coppa et al., 1998).

Los primeros trabajos sobre variables dentales datan de la primera mitad del siglo XX y se usaron para estudiar la relación entre las poblaciones. Estudios clásicos comparativos de la morfología de la corona dental indican el potencial de tales variables para discriminar o agrupar la mayoría de los grupos humanos a nivel geográfico (Hrdička A. 1920; Hrdička 1921; Hellman 1928; Dahlberg 1945; Lasker, 1950; Dahlberg 1951). En particular, Scott & Turner (1988), determinaron las semejanzas morfológicas de la corona de los dientes que comparten los nativos Norte americanos y los asiáticos, y los caracteres distintivos de ambos grupos frente a los europeos.

Las variables morfológicas de la corona y la raíz son variables típicamente discretas en la expresión (presencia/ausencia), aunque se puede expresar desde forma leve a pronunciada (Grüneberg, 1952). Las características de la corona toman la forma de crestas accesorias, tubérculos y/o cúspides expresadas sobre la superficie lingual, bucal u oclusal. Las características de las raíces se manifiestan principalmente como variación en el número de raíces teniendo en cuenta la norma, por ejemplo: los molares inferiores generalmente tienen dos raíces pero pueden exhibir como variación 1 o 3 (Scott & Turner, 1997)

En contraste con la morfología de la corona y la raíz de los dientes, diversos autores demostraron una alta variabilidad en el tamaño de los mismos (Campbell, 1925; Drenan, 1929; Shaw, 1931; Nelson, 1938; Goldstein, 1948; Pedersen, 1949; Selmer-Olsen, 1949; Moorrees, 1957). Sin embargo, esta variación es más difícil de interpretar históricamente sugiriendo que el tamaño es más sensible a la selección y/o factores medio ambientales (Scott & Turner, 1997).

En el presente estudio se aborda el análisis de rasgos dentales no métricos. Estas variables parecen estar controlados por sistemas poligénicos, con una moderada o baja contribución ambiental al fenotipo (Berry, 1978; Harris and Bailit, 1980), de manera que podemos asumir que dichos rasgos reflejan bien las relaciones genéticas entre individuos y entre poblaciones (Guatelli-Steinberg et al., 2001).

Los restos esqueléticos hallados en la necrópolis de Longar (Viana, Navarra) datan del periodo Calcolítico, recuperándose gran cantidad de dientes aprovechables para un estudio morfológico. La importancia de este estudio radica en ser el primero sobre morfología dentaria en las poblaciones Calcolíticas del Norte de la Península Ibérica, ya que puede proporcionar información biológica que cubra las carencias existentes en el material osteológico recuperado, proporcionando información suficiente para hacer un estudio con poder estadístico.

En este capítulo, nos proponemos el estudio de las relaciones biológicas de la población de Longar (Viana, Navarra) con otras poblaciones de la Península Ibérica y Europa, basado en las variables morfológicas dentales.

**El objetivo general del presente estudio, es:**

Describir la morfología dental de los sujetos recuperados en la necrópolis de Longar y contribuir a una mejor comprensión del fenómeno de Neolitización en Europa y en particular en la Península Ibérica.

*Mediante:*

- Obtención de la frecuencia de 14 variables no métricas de la corona y raíz de los dientes recuperados en la necrópolis de Longar (Viana, Navarra).
- Comparación de la frecuencia de las variables no métricas de los dientes de la población prehistórica de Longar (Viana, Navarra) con otras poblaciones publicadas en la literatura (Italianas y de la Península Ibérica), mediante la prueba  $\chi^2$ .
- Análisis de Componentes Principales y Análisis de escalamiento multidimensional (MDS) obtenido a partir de una matriz de distancias (MMD).

## VI.2. MATERIALES Y MÉTODOS

### VI.2.1. Población de estudio

Se han estudiado los restos esqueléticos recuperados en la necrópolis Calcolítica de Longar (Viana, Navarra). La población estudiada presenta un NMI: 114 y se ha obtenido frecuencias de variables no métricas en 1425 dientes permanentes, recuperados como dientes aislados o articulados bien en la maxila o en la mandíbula.

### VI.2.2. Poblaciones de referencia

En la tabla VI.1 se muestran 9 poblaciones de referencia, que se utilizarán para los distintos análisis estadísticos realizados en este capítulo. Es de señalar que los datos publicados sobre poblaciones europeas prehistóricas son muy escasos, por lo que se ha elegido varias poblaciones italianas (Coppa et al., 2007) como referencia de poblaciones europeas, ya que se encuentran bien representados los periodos Paleo-Mesolítico, Neolítico, Calcolítico y Bronce. De la Península Ibérica se han tomado como referencia diversas poblaciones de las islas Baleares (García, 2009) y una serie compuesta por 168 individuos del Norte de la Península Ibérica, siendo el 51,2% origen vasco. Este estudio se realizó en la UPV/EHU, en colaboración con el Dr. Richard Scott (datos inéditos).

Aunque nos hubiese gustado utilizar como población de referencia a la necrópolis Neolítica de Chichery (Francia), en la que se identificaron 13 tumbas de tipo “Balloy” que acogieron al menos 15 individuos (8 sub-adultos y 7 adultos de ambos sexos) (Chambon et al., 2009), no fue posible debido a la incompatibilidad metodológica.

**Tabla VI.1.** Poblaciones de referencia para el estudio comparativo de las variables no métricas de los dientes de la necrópolis de Longar (Viana, Navarra).

Población	Sigla	Epoca	Bibliografía
Paleo-Mesolítica (Italia)	UPM_IT	30,000-6,000 BC	Coppa et al., 2007
Neolítica (Italia)	NEO_IT	5,800-3,300 BC	Coppa et al., 2007
Calcolítica (Italia)	Calc_IT	3,200-2,300 BC	Coppa et al., 2007
Bronce (Italia)	Bronc_IT	1,600-1,100 BC	Coppa et al., 2007
Pretalayótica (Isla de Mallorca. P. Ibérica)	PreTal_Ma	1,750-1,650 BC	García., 2009
Talayóticas (Son Real, S'Ilot des Porros, Son Maimó) (Isla de Mallorca. P.Ibérica)	Tal_Ma	S.VI-III y VI-II	Font, 1977; Malgosa, 1992 García., 2009
Moderna (Cataluña. P. Ibérica)	Moderna_PI	S.XVI-XVII dC	García., 2009
Norte de la P. Ibérica	Norte_PI	Actuales	Datos Inéditos

### **VI.2.3. Consideraciones sobre el sistema de clasificación ASUDAS**

Los Doctores Scott, Turner y sus colaboradores del departamento de Antropología de la Universidad de Arizona, desarrollaron el más reciente método antropológico para el análisis de la morfología de los dientes, conocido por sus siglas en inglés ASUDAS (ASUDAS: The Arizona State University Dental Anthropology System) (Turner et al., 1991). Esta metodología consiste en la descripción de más de 50 rasgos morfológicos no-métricos localizados en las porciones coronarias, radicular y soporte óseo del sistema dental. Además, la metodología permite una mejor apreciación de las diferentes gradaciones de los caracteres epigenéticos de la dentición, lo que facilita la ubicación de los tipos morfológicos representativos de estos valores en los diferentes intervalos de clase o grados de desarrollo. Así pues, una de las aportaciones más significativas de esta nueva metodología es el avance en la estandarización de las variables no métricas de los dientes.

En este sistema es necesario indicar las frecuencias de los rasgos para todos y cada uno de los dientes en los estudios descriptivos de una población determinada. Sin embargo, en determinados análisis como el de la proximidad fenética entre diferentes grupos, se recomienda que la frecuencia de cada rasgo se base en un único diente de cada clase morfológica (Scott & Turner, 1997). Cuando se trata de caracterizar una población, se suele escoger el denominado diente llave, que es el más estable en la expresión del rasgo. Sin embargo, para estudios comparativos, se utiliza aquella pieza en la que la expresión de un rasgo tiene cierta variabilidad y tiene también, por lo tanto más capacidad discriminativa entre grupos (Scott & Turner, 1997).

Para el cálculo de frecuencias se utilizó el método del contaje por individuos (Scott & Turner, 1988) en el cual, aunque se registra el rasgo en ambos antímeros, sólo se utiliza el lado que presenta el rasgo en su mayor expresión. De esta forma, se maximiza el potencial genético para los caracteres poligénicos (Turner et al., 1991). La asimetría en los rasgos morfológicos se atribuye con frecuencia a ruidos o factores ambientales y no implica necesariamente heterocigosidad. Es lógico asumir que el diente que presenta el rasgo con mayor expresión representa el genotipo subyacente para ese individuo en particular. De esta forma se asume que los factores ambientales actúan generalmente amortiguando más que acrecentando la expresión del rasgo, y esto además se ratifica por estudios en los que algunas variables morfológicas aparecen en la dentina aunque no lleguen a expresarse en la superficie del esmalte (Scott & Turner, 1997).

Por otro lado, estudios previos indican que entre el sexo femenino y masculino existen muy pocas o nulas diferencias significativas en la morfología dental (Scott, 1973; Bermúdez de Castro et al., 1989; Turner et al., 1991) por lo que es posible la comparación entre grupos sin necesidad de separar los individuos por sexo.

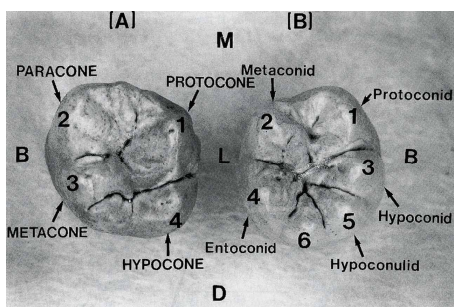
#### VI.2.4. Variables dentales estudiadas

El estudio de la variabilidad de los caracteres no métricos de los dientes recuperados en la necrópolis de Longar, fue realizado en las piezas permanentes, tanto del lado derecho como del izquierdo y que presentaban un grado de preservación aceptable. Para obtener los diferentes grados de expresión de cada una de las variables analizadas, se utilizó el sistema antropológico dental de la Universidad de Arizona (ASUDAS: The Arizona State University Dental Anthropology System) (Turner et al., 1991).

Las variables no métricas de los dientes observadas en la necrópolis de Longar, consideran la morfología de la corona y raíz. De esta manera se han obtenido 9 variables de la morfología de la corona y 5 variables de la morfología de la raíz.

#### Las variables que se refieren a la morfología de la corona de los dientes son

- **Incisivos centrales y laterales superiores (UI1 y UI2):** forma en pala.
- **Molares superior (UM1, UM2 y UM3):** Hipocono, Tubérculo de Carabelli y Cúspide 5 o metacónulo.
- **Premolares inferiores (LP1 y LP2):** cúspides linguales.
- **Molares inferiores (LM1, LM2 y LM3):** Número de Cúspides o hipoconúlido, Patrón de surcos, cúspide 6 o entoconúlido y cúspide 7 o metaconúlido. (Fotografía VI.1).



**Fotografía VI.1.** Términos paleontológicos para las cúspides de los molares permanentes superiores e inferiores. A. Primer molar superior derecho, en el que se observa el nombre de sus cuatro cúspides mayores. B. Primer molar inferior derecho, en el que se observa el nombre de sus cinco cúspides mayores más la cúspide supernumeraria 6. M: mesial; D: distal; B: bucal; L: lingual. (Scott & Turner, 1997).

Las variables que se refieren a la morfología de la raíz de los dientes son:

- **Premolares superiores (UP1):** Número de raíces.
- **Molares superiores (LM1 y LM2):** Número de raíces.
- **Caninos Inferiores (LC):** Número de raíces.
- **Premolares inferiores (LP1):** "Tomes' root".
- **Molares inferiores (LM1, LM2 y LM3):** Número de raíces.

## Descripción de las variables morfológicas de la corona dentaria

### Dentición superior

**Forma en Pala de los Incisivos centrales superiores (UI<sub>1</sub>):** La característica principal de esta variable es la presencia de crestas marginales distales y mesiales. La clasificación normalmente usada ha sido la de Hrdlic̃ka (1920) que incluye la categoría de ausencia; sin embargo, algunos trabajos han utilizado una escala de siete grados para esta variable, a partir del trabajo realizado por Hrdlic̃ka (Turner, 1991). El estudio de esta característica en las poblaciones, debe enfocarse en la expresión sobre los incisivos superiores, especialmente UI1 (Scott & Turner, 1997) (fotografía VI.2).



**Fotografía VI.2.** *Forma en Pala de los incisivos centrales superiores (UI<sub>1</sub>).* En 0 no se observa dientes en pala y en 1 una leve expresión, mientras que en 5 y 6 se observa una expresión pronunciada de esta variable.

**Hipocono (Cúspide 4, cúspide distolingual de los molares superiores):** Según Swindler (1976), el hipocono es la cúspide distolingual de los molares superiores, y es la mayor cúspide que se ha sumado a la corona del molar superior durante el curso de la evolución de los primates. La mayoría de las personas en todas las áreas geográficas retienen esta cúspide en el primer molar superior, pero el tamaño puede ser reducido en algunos individuos; el segundo y tercer molar superior son polimórficos, observándose alta variabilidad en la frecuencia del tamaño de la cúspide y pérdida. Considerando que el hipocono es una variable constante en el primer



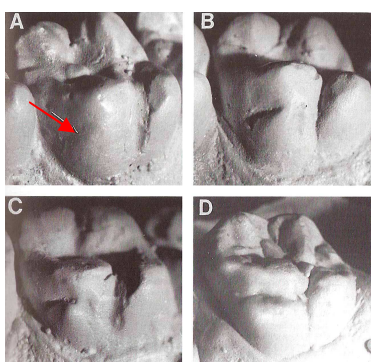
molar superior, los estudios sobre la variación de este rasgo se basan en el segundo molar superior (UM2) (fotografía VI.3) (Scott & Turner, 1997).



**Fotografía VI.3.** *Hipocono.* La flecha indica un hipocono de grado 5 en un primer molar superior izquierdo permanente (UM1), de un individuo subadulto, recuperado en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

**Hipocono**

**Tubérculo de Carabelli (observado en los molares superiores):** la morfología de esta variable ha sido intensamente estudiada. Es una singular expresión derivada sobre el lado mesiolingual o lingual del protocono o cúspide 1 de los molares superiores. Esta variable exhibe un amplio rango de variación en la expresión, observándose desde pequeñas crestas y surcos hasta tubérculos con ápices libres. Scott (1979) demostró que las variables: tubérculo de Carabelli e hipocono, están correlacionados positivamente en el primer y segundo molar. Por otro lado, Kneene (1965) encontró que la agenesia del tercer molar estaba asociada con la reducción del tamaño y frecuencia del hipocono y el tubérculo de Carabelli (Keene, 1965; Scott & Turner, 1997) (Fotografía VI.4).



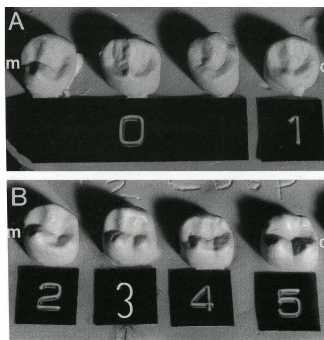
**Fotografía VI.4.** *Tubérculo de Carabelli.* (A) La flecha señala una manifestación muy sutil de la variable (grado 2); (B) Forma intermedia de expresión de la variable (grado 4); (C) se observa un pequeño tubérculo con un ápice libre (grado 5); (D) se observa una gran cúspide con un ápice libre que separa el protocono y el hipocono (grado 7). (Scott & Turner, 1997).

**Cúspide 5 (metacónulo de los molares superiores):** la morfología de esta variable, es un tubérculo que se encuentra sobre la cresta distal marginal de los molares superiores. La cúspide 5 se encuentra entre el metacono y el hipocono aunque está más asociada con el

metacono. Esta variable es más común en el primer molar superior pero a menudo exhibe formas pronunciadas sobre el segundo y tercer molar (Turner et al, 1991; Scott & Turner, 1997)

### Dentición Inferior

**Cúspides linguales en primeros y segundos premolares inferiores (LP<sub>1</sub> y LP<sub>2</sub>):** el número de cúspides de los premolares superiores es generalmente constante, presentando una cúspide bucal y otra lingual. En algunos casos raros, la cúspide lingual se expande y es dividida por un surco que va en dirección buco-lingual, teniendo como resultado el comienzo de dos cúspides linguales con un ápice palpable. Por otro lado, este carácter es común en los premolares inferiores que pueden exhibir uno, dos, tres o mas cúspides linguales. Existen diferencias entre la variación de las cúspides de los primeros y segundos premolares inferiores, por tanto se usa rangos de escala separados para clasificar su variación individual (Scott, 1973; Turner et al., 1991; Scott & Turner, 1997) (Fotografía VI.5)



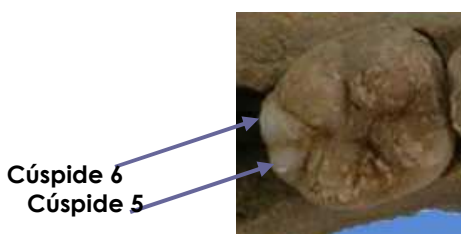
**Fotografía VI.5.** *Cúspides linguales de los primeros y segundos premolares inferiores (LP<sub>1</sub> y LP<sub>2</sub>):* Los primeros y segundos premolares exhiben cúspides linguales que varían en forma y número. Para los segundos premolares, en la fila A se observa una sola cúspide lingual mientras que en la fila B se observa dos cúspides diferentes. En la mayoría de los casos, cuando se observa las cúspides linguales, la cúspide mesial es mayor que la distal. m: mesial, d: distal. (Scott & Turner, 1997).

**Número de Cúspides (hipoconúlido o cúspide 5 de los molares inferiores):** en la dentición de monos vivos o fósiles, es común encontrar molares inferiores con menos de cinco cúspides mayores. Durante el último estadio de la evolución humana, la característica principal de los molares inferiores es la reducción o pérdida del hipoconúlido distal o distobucal, teniendo como resultado las cuatro cúspides clásicas de Gregory (1922) y Hellman (1928). La mayoría de las personas presentan cinco cúspides en su primer molar inferior (LM1) y en el tercer molar inferior (LM3), aunque en este último diente puede presentar una forma atípica de la cúspide. El segundo molar inferior (LM2) presenta la mejor variación poblacional de esta variable (Fotografía VI.6 y VI.7) ( Scott & Turner, 1997).



**Fotografía VI.6.** *Cúspides en Molares Inferiores.* En esta fotografía se observa cuatro cúspides y por tanto la ausencia de la cúspide 5 o hipoconúlido, de un segundo molar inferior izquierdo, recuperado en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

**Cúspide 6 (entoconúlido de los primeros molares inferiores):** esta cúspide supernumeraria se encuentra sobre la parte distal de los primeros molares inferiores (LM1), entre el hipoconúlido y el entocónido. Existen algunas cuestiones acerca de este carácter, por ejemplo: ¿es posible observar la cúspide 6 cuando el hipoconulido está ausente? Esto no es un problema en el primer molar inferior ya que el hipoconulido normalmente esta presente. Sin embargo, para el segundo molar inferior, una cúspide distal observada como hipoconulido puede ser cúspide 6 si es derivado de un lóbulo distal del entoconido. La cúspide 6 es mas frecuente en el primer molar inferior pero mas pronunciada en el segundo y tercer molar (Fotografía VI.7) (Scott & Turner, 1997).



**Fotografía VI.7.** Cúspides 5 y 6 (hipoconúlido y entoconúlido, respectivamente). En esta fotografía se observa las cúspides 5 y 6, de un primer molar inferior izquierdo permanente, de un individuo subadulto recuperado en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

**Cúspide 7 (metaconúlido de los molares inferiores):** esta cúspide súper numeraria se expresa entre el metacono (cúspide 2) y entocono (cúspide 4) de los molares inferiores. Desde un aspecto oclusal, la expresión pronunciada de la cúspide 7 presenta una forma de cuña con la mayor amplitud a lo largo del borde lingual de la corona y una punta que se va estrechando hacia la fosa central (Scott & Turner., 1997) (Fotografía VI.8).



**Fotografía VI.8.** *Cúspide 7, también llamada: metaconúlido o tubérculo intermedio.* Esta cúspide se observa en la fosa lingual entre las cúspides 2 y 4 de los molares inferiores. Generalmente se observa en el primer molar.

**Patrón de Surcos en los Molares Inferiores:** Gregory (1916) definió el patrón de los molares inferiores en los *Dryopithecus*, evidenciando diferentes grados de variación de características retenidas en fósiles hasta los humanos modernos. Este patrón es determinado por la configuración de un surco oclusal y la forma en que la cúspide mayor del molar inferior se pone en contacto con la fosa central. Hellman (1928) notó “como los dos surcos externos se extienden desde el exterior hasta el interior del diente, donde convergen en el surco interior alrededor del centro de la corona. La figura formada por los tres surcos se asemeja a la letra Y, los surcos externos forman las ramas divergentes (Scott & Turner., 1997) (Fotografía VI.9).



**Fotografía VI.9.** *Patrones de Surcos en los Molares Inferiores.* Se han numerado las cúspides observándose las cúspides en contacto y resaltando así el patrón de surco de cada molar. En el primer molar se observa que las cúspides 2 y 3 se encuentran en contacto, presentando el patrón Y; el segundo molar presenta las cuatro cúspides en contacto y por tanto presenta un patrón +; por último, el tercer molar presenta las cúspides 1 y 4 en contacto definiendo un patrón X.

Hellman (1928) adicionó el criterio de que las cúspides 2 y 3 tenían que estar en contacto para formar el “patrón Y”; y el patrón + para resaltar los molares que presentaban una configuración en forma de cruz (todas las cúspides estaban en contacto en un solo punto). Jørgensen (1955) distinguió el patrón en forma de X, donde sólo las cúspides 1 y 4 están en contacto. Actualmente se usa tres clases de sistemas (Y, + y X)

***Descripción de las variables morfológicas en las raíces (número de raíces)***

**Número de raíces en los caninos:** en los primates no humanos, los caninos inferiores presentan normalmente dos raíces. Este carácter es raro o ausente en las poblaciones humanas, aunque puede alcanzar una frecuencia de entre el 5% al 10% en algunas poblaciones, como las europeas. Para que este carácter sea clasificado como tal, los radicales tienen que presentar como mínimo un cuarto de la longitud total de la raíz (Fotografía VI.10) ( Scott & Turner, 1997).



**Fotografía VI.10.** Dos caninos con 1 raíz y 3 radicales. Caninos recuperados de la Catedral de Santa María (Vitoria-Gasteiz). Foto cedida por el Dr Scott, 2006.

**Número de raíces en los primeros premolares superiores:** las raíces de los premolares normalmente tienen una, dos, o tres radicales. Aunque una sola raíz de un premolar superior no tenga una bifurcación, esta puede haber desarrollado surcos que muestren el límite de los radicales. Cuando las raíces bucales y linguales se separan por la bifurcación de una raíz, se tiene como resultado dos raíces en los premolares. En los premolares superiores que raramente presentan tres raíces, se observa una separación completa de todos los radicales. Los radicales se pueden dividir cerca del ápice de la raíz, y la bifurcación puede llegar a extenderse hasta tres cuartas partes de la longitud total de la raíz. Se ha recomendado que una, dos o tres raíces de los premolares superiores deberían mostrar la subdivisión de los radicales, por lo menos hasta un cuarto de la longitud total de la raíz del diente (Turner, 1981; Turner et al., 1991; Scott & Turner, 1997).

**Tomes' root (LP1):** Tomes (1923) fue el primero en llamar la atención sobre la morfología radicular de los premolares inferiores, describiendo que las raíces superficiales mesiales pueden presentar surcos más o menos profundos. Esta característica forma parte de una

continuidad morfo genética que va desde una a dos raíces hasta cuatro radicales, en los primeros premolares inferiores (Fotografía VI.11) (Scott & Turner, 1997).



**Fotografía VI.11.** *Tomes root.* Esta variable se observa en la raíz superficial mesial de los primeros premolares inferiores (LP1), que pueden presentar surcos (radicales) más o menos profundos. En esta fotografía se observan 5 grados de expresión de la variable, además de la ausencia de ésta (grado de expresión 0).

**Número de Raíces de los Molares Superiores:** los molares superiores presentan principalmente tres raíces. Un molar superior con dos raíces es el resultado de una separación incompleta del componente distobucal y lingual de la raíz o del componente mesiobucal y distobucal de la raíz, lo que da origen a los sub-grados de expresión A, B, C. La mayoría de las personas presentan tres raíces en el primer molar superior, dos y tres raíces en el segundo molar superior, siendo éstas más largas que las del primer molar, y el tercer molar presenta frecuentemente una y dos raíces. Considerando el pequeño espacio que puede ser ocupado por el tercer molar en la mandíbula, los factores medioambientales pueden jugar un papel determinante en el número de raíces del tercer molar (Scott & Turner, 1997).

**Número de Raíces de los Molares Inferiores:** normalmente son dos el número de raíces en los molares inferiores. Una raíz en un molar inferior es el resultado de una separación incompleta de un componente de raíz mesial y distal. En algunos casos, esto involucra ambas superficies: bucal o lingual, en otros casos involucra alguna de las superficies (lingual o bucal) mientras que la otra superficie permanece sin separarse ( Scott & Turner, 1997).

## VI.2.5. Análisis Estadísticos

### Cálculo de la Matriz de Distancias a partir de la Medida Media de Divergencia (MMD)

El cálculo de la matriz de distancias para los rasgos epigenéticos fue realizado a partir de la Medida Media de Divergencia (MMD) de acuerdo a Sjøvold (1973). Para el cálculo de la

MMD, es preciso transformar los valores de las frecuencias iniciales mediante la transformación angular:

$$\Theta = \arcsen(1-2p)$$

Donde p es la frecuencia del rasgo. Los valores de MMD y su varianza fueron calculados a partir de las siguientes expresiones:

$$MMD = \frac{1}{n} \sum (\Theta_{i1} - \Theta_{i2})^2 - \frac{1}{n} \sum \left[ \frac{1}{N_{i1}} + \frac{1}{N_{i2}} \right]$$

$$VarMMD = \frac{2}{n^2} \sum \left[ \frac{1}{N_{i1}} + \frac{1}{N_{i2}} \right]^2$$

Donde n es igual al número de rasgos considerados;  $N_{i1}$  y  $N_{i2}$  son el número de observaciones del i-ésimo rasgo en la muestra 1 y 2 respectivamente; y  $\Theta_{i1}$  y  $\Theta_{i2}$  son los ángulos (expresados en radianes) resultantes de las transformaciones angulares, de las frecuencias del i-ésimo rasgo en la muestra 1 y 2 respectivamente.

Cuando las dos muestras tienen frecuencias idénticas para cada variable discreta o los tamaños de las muestras son pequeños, la MMD asume un valor negativo (Ishida & Dodo, 1993). En estos casos, se han corregido mediante el siguiente procedimiento: se elije el valor negativo superior (a fin de que se transforme en un valor positivo), y se suma este mismo número a todos los valores de distancia de la matriz.

La Medida Media de Divergencia (MMD) provee una estimación cuantitativa de divergencia biológica entre frecuencias de poblaciones basada en el grado de semejanza fenética de todas las variables estudiadas. La MMD calculada entre cada par de poblaciones es una medida de desemejanza, por tanto un valor bajo indica una alta afinidad y viceversa. Para determinar si una población es significativamente diferente a otra, se comparan las MMD con la desviación estándar (Irish, 1998). Si la  $MMD > 2 \times SD$ , la hipótesis nula ( $P_1 = P_2$ , donde P= población) es rechazada con un nivel de significancia de 0.025 (SJØVOLD T. 1977). La matriz de distancia MMD, fue obtenida mediante el programa Excel 2003.

Escalamiento Multidimensional (MDS)

El escalamiento multidimensional (MDS) está diseñado para encontrar en cada dimensión específica, la mejor representación geométrica de los datos en el espacio, operando sobre una matriz de medidas de similitud o disimilitud. El grado de correspondencia entre el gráfico de dispersión bidimensional y la matriz de distancia original, se expresa (inversamente) en el llamado valor *stress*, significando que a menor valor de stress hay mejor ajuste (Cuadras, 1981). Los valores de stress se clasifican a continuación:

<b>Stress</b>	<b>Ajuste</b>
20%	Pobre
10%	Regular
5%	Bueno
2,5%	Excelente
0	Perfecto

Se ha escogido este procedimiento debido a que realiza representaciones gráficas exactas y fáciles de entender a partir de matrices de distancias complejas de datos, usando el número de dimensiones deseadas por el investigador (Norusis, 1994). El gráfico que representa a la Medida Media de Divergencia (MMD) es un análisis multidimensional no métrico, debido a que este procedimiento refleja con mayor exactitud las matrices de datos, cuando las distancias entre los casos o muestras no son euclideas (Kruskal & Wish, 1984; Wilkinson et al., 1992; Norusis, 1994; Sutter & Mertz, 2004).

**VI.3. Resultados****V.3.1. Frecuencia de las variables no métricas de los dientes en la población de Longar (Viana, Navarra)****VI.3.1A. Variables no métricas de la corona**

A continuación se presenta las frecuencias de cada una de las variables no métricas de la corona, considerando el grado de expresión, a partir de los dientes recuperados en la necrópolis de Longar (Viana, Navarra).

**Forma en Pala de los Incisivos superiores:** Esta variable ha sido observada tanto en los incisivos centrales (UI1) como en los laterales superiores (UI2). A pesar que el sistema ASU



describe 7 grados de expresión mas la ausencia de la variable (grado de expresión 0) para los dientes en pala, en el hipogeo de Longar se ha encontrado frecuencia sólo en los tres primeros grados de expresión mas la ausencia de la variable, siendo el número de muestras analizadas igual a 20 en los UI1 y 11 en los UI2 (tabla VI.2).

Diente en Pala	Diente	n	Grados			
			0	1	2	3
	UI1	20	0,0	15	80	5
	UI2	11	16,7	50	33,3	0

**Tabla VI.2.** Porcentaje de variación de acuerdo al grado de expresión de los dientes en pala (Incisivos centrales UI<sub>1</sub> y laterales UI<sub>2</sub>, superiores), recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

En la tabla VI.2, se observa que los incisivos centrales y laterales superiores recuperados en el hipogeo de Longar, presentan la mayor frecuencia en los grados 2 y 1 con un 80,0% y 50,0% respectivamente. La comparación de esta variable entre poblaciones se realiza mediante el sistema morfológico ASU, que toma como referencia los incisivos centrales (UI1), y el rango de expresión que toma en cuenta está entre los grados 3 al 6. En la población de Longar se ha encontrando sólo 1 incisivo entre estos grados de expresión y por tanto su frecuencia para esta variable es del 5%.

Al comparar la frecuencia obtenida de los dientes en pala (grados 3 al 6) en la población de estudio con las poblaciones de referencia, se observó que no presentaba marcadas diferencias y por tanto no se evidenció diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ) (tabla VI.16).

La frecuencia de los dientes en pala en una muestra población actual del Norte de de Península Ibérica, compuesta en mayor proporción por individuos de origen del País Vasco [estudio realizado en la UPV/EHU, en colaboración con el Dr. Richard Scott (datos inéditos)] es mayor a la descrita para Longar. Al comparar la frecuencia de esta variable en Longar y Norte de PI, no se observa diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ) (tabla VI.16)

**Variación de las Cúspides Linguales de los Premolares Inferiores:** esta variable ha sido observada tanto en los primeros como en los segundos premolares inferiores (LP1 y LP2). Según el sistema ASU, se describe 9 grados de expresión además de la ausencia de la variable

(grado de expresión 0). Los premolares recuperados en el hipogeo de Longar sólo han presentado ocho grados de variabilidad, debido a la ausencia del último grado de expresión (grado de expresión 9) (tabla VI.3).

Cúspides Linguales	Diente	n	Grados								
			0	1	2	3	4	5	6	7	8
	LP1	29	72,41	3,45	3,45	10,34	6,90	0,00	3,45	0,00	0,00
	LP2	26	30,77	23,08	7,69	15,38	7,69	7,69	0,00	3,85	3,85

**Tabla VI.3.** Porcentaje de variación de acuerdo al grado de expresión de la Variación de las Cúspides Linguales, evaluadas en los primeros y segundos premolares inferiores (LP1 y LP2), recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

En la tabla VI.3, se observa que el tamaño muestral es igual a 29 y 26 en los primeros y segundos premolares inferiores respectivamente. La mayor frecuencia en los primeros y segundos premolares corresponden a la ausencia de expresión (grado de expresión 0) con un porcentaje de 72,41% y 30,77% respectivamente.

Para comparar la variación de las cúspides linguales, se toma como referencia el primer premolar inferior (LP1) y el rango de expresión que se observa según el sistema ASU, es de 2-9.

La frecuencia obtenida de las cúspides linguales (grados 2 a 9) en la población de estudio es de 24,14% valor que no presenta marcadas diferencias con las poblaciones de referencia a excepción de UPM\_IT, única población con la que presenta diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ), ya que esta población (UPM\_IT) presenta frecuencias inferiores para esta variable (tabla VI.16; anexo 1).

La frecuencia de las cúspides linguales en los dientes recuperados en la necrópolis de Longar, es inferior a la descrita para la población actual del Norte de la Península Ibérica [muestra poblacional compuesta en mayor proporción por individuos de origen del País Vasco; estudio realizado en la UPV/EHU, en colaboración con el Dr. Richard Scott (datos inéditos)], sin embargo no se ha obtenido diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) (tabla VI.16).

**Hipocono:** esta variable ha sido observada en los primeros, segundos y terceros molares superiores (UM1, UM2 y UM3) de los dientes recuperados en el hipogeo de Longar. Según el sistema ASU, se describe 5 grados de expresión además de la ausencia de la variable

(grado de expresión 0). En la tabla VI.4 se observa el porcentaje de variación del hipocono según el grado de expresión en cada molar y el número de muestra analizada.

En la tabla VI.4 se observa que para los primeros molares superiores, el 100% de la frecuencia acumulada de esta variable se encuentra entre los grados de expresión 4 y 5; los segundos molares superiores presentan un 80,4% de frecuencia acumulada en los grados de expresión 3 y 4; y por último, los terceros molares presentan un 34,8% en la ausencia de la variable (grado de expresión equivalente a 0), y el otro 34,8% en el grado de expresión 3.

Hipocono	Diente	n	Grados					
			0	1	2	3	4	5
	UM1	44	0,00	0,00	0,00	0,00	61,4	38,6
	UM2	35	7,32	9,76	2,44	43,90	36,59	0,00
	UM3	23	34,80	0,00	8,70	34,80	21,70	0,00

**TablaVI.4.** Porcentaje de variación de acuerdo al grado de expresión del hipocono, evaluado en los primeros, segundos y terceros molares superiores, recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

Para comparar la variabilidad del hipocono, se ha tomado como referencia el tercer molar inferior (UM3) y el rango de expresión que se tiene en cuenta según el sistema ASU, está entre los grados 2-5. Aunque según el sistema ASU el molar que se toma como referencia es el UM2, se ha usado el UM3 debido a que es el diente observado en las poblaciones de comparación (Coppa et al., 2007). La frecuencia del hipocono en la necrópolis es de 65,21%. Al comparar las frecuencias de esta variable en la población de Longar con las poblaciones de referencia, se observó que no existen diferencias estadísticamente significativas ( $P>0,05$ ) (tabla VI.16; anexo 1).

La frecuencia del hipocono de los dientes recuperados en el hipogeo de Longar, es mayor a la descrita en una población del Norte de la Península Ibérica (datos no publicados, comunicación personal del Dr. Richard Scott), sin embargo, al comparar la frecuencia del hipocono entre estas poblaciones, los resultados no evidenciaron diferencias significativas ( $P>0,05$ ) (tabla VI.16).

**Tubérculo de Carabelli:** esta variable ha sido observada en los primeros, segundos y terceros molares superiores (UM1, UM2 y UM3). Según el sistema ASU, se describen

7 grados de expresión para esta variable. En la tabla VI.5, se observa el número de muestra de cada molar y el porcentaje de variabilidad de este carácter según los grados de expresión, de los molares recuperados en el hipogeo de Longar.

Tuberculo de Carabelli	Diente	n	Grados							
			0	1	2	3	4	5	6	7
	UM1	14	50,00	7,14	7,14	14,30	7,14	14,30	0,00	0,00
	UM2	14	92,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14
	UM3	9	77,78	0,00	22,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Tabla VI.5.** Porcentaje de variación de acuerdo al grado de expresión del tubérculo de Carabelli, evaluado en los primeros, segundos y terceros molares superiores, recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

En la tabla VI.5, se observa que para los primeros, segundos y terceros molares superiores la ausencia de dicho carácter (grado de expresión equivalente a 0) presenta el mayor porcentaje (50,00%, 92,86% y 77,78% respectivamente).

Para comparar el tubérculo de Carabelli con otras poblaciones, se toma como referencia las frecuencias del primer molar superior (UM1) y el rango de la variabilidad de expresión que se toma en cuenta según el sistema ASU está entre los grados 2-7. En el hipogeo de Longar, esta variable presenta una frecuencia de 42,8%, que ofrece diferencias estadísticamente significativas con las poblaciones UMP\_IT; Neo\_IT; Calc\_IT y Bronc\_IT ( $P < 0,05$ ) y con las poblaciones actuales del Norte de la Península Ibérica [muestra poblacional compuesta en mayor proporción por individuos de origen del País Vasco; estudio realizado en la UPV/EHU, en colaboración con el Dr. Richard Scott (datos inéditos)], debido a que presentan frecuencias mayores respecto a Longar (tabla VI.16; anexo 1).

**Metacónulo o cúspide 5:** esta variable ha sido observada en los primeros, segundos y terceros molares superiores (UM1, UM2 y UM3). Según el sistema ASU, se describen 5 grados de expresión para esta variable. En la tabla VI.6, se puede observar el número de muestra de cada molar y el porcentaje de variabilidad según el grado de expresión de la variable.

Metacónulo o Cusp 5	Diente	n	Grados					
			0	1	2	3	4	5
	UM1	25	72,00	0,00	12,00	8,00	8,00	0,00
	UM2	23	82,61	0,00	4,35	4,35	4,35	4,35
	UM3	9	77,78	0,00	0,00	0,00	11,11	11,11

Tabla VI.6. Porcentaje de variación de acuerdo al grado de expresión del metacónulo o cúspide 5, evaluado en los primeros, segundos y terceros molares superiores, recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

En la tabla VI.6, se observa que la ausencia de la cúspide 5 (grado de expresión equivalente a 0) presenta elevado porcentaje en los primeros, segundos y terceros molares (72%, 82,6% y 77,78%, respectivamente).

El molar de referencia para comparar la variabilidad de la cúspide 5 en diferentes poblaciones es el primer molar superior (UM1), y el rango de la variabilidad de expresión que se toma en cuenta según el sistema ASU está entre los grados 1 al 5. Sin embargo, se ha utilizado el segundo molar superior (UM2) debido a que esta pieza es la usada en un estudio de poblaciones prehistóricas italianas (Coppa et al., 2007), y son algunas de estas, las poblaciones de referencia que se han usado en el presente estudio.

La frecuencia de la cúspide 5 en la necrópolis de Longar es de 17,4%, valor inferior al descrito para la población UPM\_IT y es ésta la única población de referencia con la que se ha observado diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) (tabla VI.16; anexo 1).

La frecuencia de la cúspide 5 en Longar es inferior a la descrita para una muestra poblacional actual del Norte de la Península Ibérica (datos no publicados, comunicación personal del Dr. Richard Scott). El resultado obtenido al comparar la frecuencia de la cúspide 5 entre estas poblaciones, no presentó diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ) (tabla VI.16).

**Número de Cúspides o Hipoconúlido:** esta variable ha sido observada en los primeros, segundos y terceros molares inferiores recuperados en el hipogeo de Longar. Según el sistema ASU, se describen 5 grados de expresión para esta variable. En la tabla VI.7, se puede observar el número de muestra en cada molar y el porcentaje de variabilidad según el grado de expresión de dicha variable para los molares inferiores recuperados en el hipogeo de Longar.

En la tabla VI.7, se observa que el primer molar inferior presenta el mayor porcentaje de expresión en el grado 4 (72,2%); el segundo y tercer molar inferior presentan el mayor porcentaje (77,78% y 40,91%) en el grado 0 (ausencia de expresión).

El molar de referencia usado para comparar la variabilidad del número de cúspides o hipoconúlido, es el segundo molar inferior (LM2) y el rango de la variabilidad de expresión que se observa según el sistema ASU está entre los grados 3-5. La frecuencia de esta variable en los LM2 recuperados en el hipogeo de Longar es de 19,45%.

La frecuencia del hipoconúlido en los segundos molares inferiores recuperados en Longar es significativamente superior a la observada en las poblaciones Talayóticas\_Ma y la población del Norte de la Península Ibérica ( $P < 0,05$ ) [muestra poblacional compuesta en mayor proporción por individuos de origen del País Vasco; estudio realizado en la UPV/EHU, en colaboración con el Dr. Richard Scott (datos inéditos)] (tabla VI.16; anexo 1).

Hipoconulido	Diente	n	Grados					
			0	1	2	3	4	5
	LM1	36	2,78	2,78	0,00	8,33	72,20	13,90
	LM2	36	77,78	0,00	2,78	13,89	2,78	2,78
	LM3	22	40,91	0,00	0,00	18,18	13,64	27,27

**Tabla VI.7.** Porcentaje de variación de acuerdo al grado de expresión del hipoconúlido o cúspide 5, evaluado en los primeros, segundos y terceros molares inferiores, recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

**Patrón de Surcos:** esta variable ha sido observado en los primeros, segundos y terceros molares inferiores recuperados en el hipogeo de Longar. Según el sistema ASU, se describen 3 patrones de surcos (ver descripción morfológica de cada variable, en este capítulo). En la tabla VI.8, se observa el tamaño muestral y el porcentaje de variabilidad según el grado de expresión del patrón de surcos, de los molares inferiores recuperados en el hipogeo de Longar.

En la tabla VI.8, se observa que los primeros molares inferiores presentan la mayor frecuencia en el grado de expresión 1 (85,7%); los segundos y terceros molares inferiores presentan la mayor frecuencia en el grado de expresión 3 (73,68% y 72,73% respectivamente).

Patrón de Surcos	Diente	n	Grados		
			1	2	3
	LM1	28	85,71	3,57	10,71
	LM2	38	13,16	13,16	73,68
	LM3	22	18,18	9,09	72,73

Tabla VI.8. Porcentaje de variación de acuerdo al grado de expresión del patrón de surcos, evaluado en los primeros, segundos y terceros molares inferiores, recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

El molar de referencia para comparar la variabilidad de los patrones de surcos, según el sistema ASU, es el segundo molar inferior (LM2) y el grado de expresión de referencia es el 1 (Y). La frecuencia de ésta variable en los segundos molares inferiores recuperados en el hipogeo de Longar es de 13,16%.

Al compararse la frecuencia de patrones de surcos en los LM2 recuperados en Longar con las poblaciones de referencia, no se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $P>0,05$ ) (tabla VI.16; anexo 1).

La frecuencia de los patrones de surcos en Longar es inferior a la descrita para una muestra del Norte de la Península Ibérica [muestra poblacional compuesta en mayor proporción por individuos de origen del País Vasco; estudio realizado en la UPV/EHU, en colaboración con el Dr. Richard Scott (datos inéditos)]. Sin embargo, al comparar la frecuencia de la variable en ambas poblaciones, los resultados obtenidos no alcanzaron a presentar diferencias significativas ( $P>0,05$ ) (tabla VI.16).

**Entoconúlido, *Tuberculum Sextum*, C6:** esta variable ha sido observada en el primero, segundo y tercer molar inferior (LM1, LM2 y LM3). En la tabla VI.9, se observa el tamaño muestral y el porcentaje de variabilidad del rasgo, según el grado de expresión de los molares inferiores recuperados en el hipogeo de Longar.

En la tabla VI.9, se observa que la ausencia de la variable (grado de expresión equivalente a 0) presenta los mayores porcentajes de variabilidad en los primeros, segundos y terceros molares inferiores (90,0%, 90,50% y 70,59%). El molar de referencia para comparar la cúspide 6 es el primer molar inferior (LM1) y el rango de expresión que se toma en cuenta según el sistema ASU está entre los grados 1 al 5; Sin embargo, se ha utilizado el segundo molar inferior (LM2) debido a que esta pieza es la usada en un estudio de poblaciones prehistóricas

italianas (Coppa et al., 2007), y son algunas de estas, las poblaciones de referencia que se han usado en el presente estudio.

Cuspide 6	Diente	n	Grados				
			0	1	2	3	4
	LM1	20	90,00	0,00	5,00	0,00	5,00
	LM2	21	90,50	0,00	9,50	0,00	0,00
	LM3	17	70,59	0,00	17,65	5,88	5,88

**Tabla VI.9.** Porcentaje de variación de acuerdo al grado de expresión del entoconúlido o cúspide 6, evaluado en los primeros, segundos y terceros molares inferiores, recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

Al comparar las frecuencias de la cúspide 6 en los LM2 recuperados en Longar (9,5%) con las frecuencias descritas en las poblaciones de referencia, se observó que existen diferencias significativas con las poblaciones Calc\_IT y Bronc\_IT ( $P < 0,05$ ), debido a una mayor frecuencia de la variable en la necrópolis de Longar (tabla VI.16; anexo 1).

La frecuencia de la cúspide 6 en una muestra actual del Norte de la Península Ibérica [muestra poblacional compuesta en mayor proporción por individuos de origen del País Vasco; estudio realizado en la UPV/EHU, en colaboración con el Dr. Richard Scott (datos inéditos)], es superior a la obtenida en Longar, sin embargo no presenta diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ) (tabla VI.16).

**Metaconúlido, Tuberculum Intermedium o Cúspide 7:** esta variable ha sido observada en los primeros, segundos y terceros molares inferiores (LM1, LM2 y LM3). En la tabla VI.10, se observa el tamaño muestral y el porcentaje de variabilidad de acuerdo a los grados de expresión de la cúspide 7, en los molares inferiores recuperados en el hipogeo de Longar.

Cuspide 7	Diente	n	Grados				
			0	1A	2	3	4
	LM1	30	96,67	0,00	0,00	0,00	3,33
	LM2	32	96,88	3,13	0,00	0,00	0,00
	LM3	25	88,00	4,00	0,00	4,00	4,00

**Tabla VI.10.** Porcentaje de variación de acuerdo al grado de expresión de la cúspide 7, observado en los primeros, segundos y terceros molares inferiores recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).



En la tabla VI.10, se observa que la ausencia de la variable (grado de expresión equivalente a 0) presenta los mayores porcentajes tanto para los primeros molares inferiores, como para los segundos y terceros (96,67%, 96,88% y 88,00%).

El molar de referencia para comparar la cúspide 7 entre diferentes poblaciones es el primer molar inferior (LM1) y el rango de expresión que se tiene en cuenta según el sistema ASU está entre los grados 1 al 4.

La frecuencia de la cúspide 7 en los LM1 recuperados en el hipogeo de Longar es de 3,33%, valor que al compararse con la frecuencia de las poblaciones de referencia no presenta diferencias estadísticamente significativas ( $P>0,05$ ). (tabla VI.16; anexo 1).

La frecuencia de la cúspide 7 en la necrópolis de Longar es menor a la observada en una muestra de la población actual del Norte de la Península Ibérica (datos no publicados, comunicación personal del Dr. Richard Scott). Al comparar las frecuencias de la cúspide 7 entre las poblaciones anteriormente mencionadas, se observó diferencias significativas; sin embargo, tras realizar la corrección de Yates, los resultados finalmente obtenidos no alcanzaron a ser estadísticamente significativos ( $P>0,05$ ) (tabla VI.16).

### **VI.3.1B. Variables no métricas de las raíces**

A continuación se describe las frecuencias de las variables referentes al número de raíces de los dientes recuperados en la necrópolis de Longar (Viana Navarra). La comparación de la frecuencia de las raíces de los dientes recuperados en Longar no ha sido tan sistemática como en el caso de la corona ya que no siempre existen datos de comparación, por ejemplo en las poblaciones prehistóricas catalanas y la población actual del Norte de la Península Ibérica, ya que se trata de una muestra poblacional viva y los datos fueron obtenidos a través de moldes de las coronas dentales.

**Número de raíces en los caninos inferiores:** según el sistema morfológico ASU, los caninos pueden presentar una o dos raíces. Tal y como se observa en la tabla VI.11, se ha podido determinar el número de raíces en 32 caninos inferiores, recuperados en el hipogeo de Longar.

En la tabla VI.11 se observa que el 100% de los caninos estudiados en la población de Longar presentan una raíz, dato que contrasta con lo descrito para las poblaciones europeas las

cuales presentan las mayores frecuencias de dos raíces (en relación a las poblaciones asiáticas, australianas y africanas), alcanzando valores medios de 6,3%, con un rango de 4,9%-10% (Scott & Turner, 1997).

Número de Raíces	Diente	n	Grados	
	LC		1	2
	LC	32	100	0

Tabla VI.11. Porcentaje de variación de acuerdo al número de raíces observado en los caninos inferiores, recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

La frecuencia de dos raíces en los caninos inferiores de los pobladores de Longar (0,0%) es inferior al de una muestra de europeos modernos (4,8%) (Irish, 1997), europeos del oeste (5,7%), europeos del Norte (6,1%) (Scott & Turner, 1997), Norte Africanos (2,3%), y Sub Saharianos (0,0%) (Irish, 1997) (tabla VI.17; anexo 2).

**Número de Raíces en los primeros premolares superiores UP1:** los primeros premolares superiores pueden presentar una, dos o tres raíces. Como se observa en la tabla VI.12, se ha podido determinar el número de raíces en 45 primeros premolares superiores, recuperados en el hipogeo de Longar.

Número de Raíces	Diente	n	Grados	
	UP1		1	2
	UP1	45	25,9	74,1

Tabla VI.12. Porcentaje de variación de acuerdo al número de raíces observado en los primeros premolares superiores (UP1) recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

Según el sistema ASU, para comparar la variabilidad del número de raíces de los UP1, se toma como referencia 2 raíces. En la tabla VI.12 se observa que el 74% de los primeros premolares superiores presentan dos raíces.

La frecuencia de dos raíces en los primeros premolares superiores de los pobladores de Longar es del 74%, valor superior al descrito para una muestra de Oeste de Europa (40,7%) (Scott & Turner, 1997) y europeos modernos (34,0%) (Irish, 1997), presentando diferencias significativas con ambas poblaciones ( $P < 0,05$ ). En cuanto a las poblaciones prehistóricas, la frecuencia de esta variable es superior a la obtenida en las muestras de poblaciones italianas: Paleo-Mesolítica (72,2%), Neolítica (58,5%), Calcolítica (38,9%) y del Bronce (52,3%), presentando diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) solamente con las frecuencias de la población Calcolítica y Bronce (tabla VI.17; anexo 2).

**Tomes' root:** Esta variable se observa en los primeros premolares inferiores (LP1). Según el sistema ASU, se describen 7 grados de expresión además de la ausencia de la variable (grado de expresión equivalente a 0). En los dientes recuperados en la necrópolis de Longar, sólo se ha podido clasificar hasta el grado de expresión 4. En la tabla VI.13 se observa el número de muestra de los LP1 y la frecuencia de esta variable según el grado de expresión, para los primeros premolares.

Tomes' Root	Diente	n	Grados				
			0	1	2	3	4
	LP1	50	32,1	14,3	21,4	17,9	14,3

**Tabla VI.13.** Porcentaje de variación de acuerdo a los grados de expresión de la raíz, observado en los primeros premolares inferiores (LP1) recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

En la tabla VI.13, se observa que la ausencia de la variable (grado de expresión igual a 0) presenta el mayor porcentaje observado (32,10%). Según el sistema ASU, para comparar la variabilidad de Tomes' Root, el rango de variabilidad que se tiene en cuenta se encuentra entre los grados de expresión 4-7; sin embargo, para los dientes recuperados en el hipogeo de Longar sólo se ha podido clasificar hasta el grado 4, por lo que se tendrá en cuenta sólo este valor.

La frecuencia de Tomes' Root en los primeros premolares inferiores de los pobladores de Longar es del 14,3%, valor superior al descrito para una muestra de Oeste de Europa (5,9%) y del Norte de Europa (6,6%) (Scott & Turner, 1997), presentando diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) con la población del Oeste de Europa (tabla VI.17; anexo 2).

**Número de raíces de los molares superiores (UM2 y UM3):** Según el sistema ASU, este carácter se observa en los segundos y terceros molares superiores. En la tabla VI.14, se observa el tamaño muestral y la frecuencia según el número de raíces y las formas de expresión, en los segundos y terceros molares superiores recuperados en la necrópolis de Longar (Viana, Navarra).

Número de Raíces	Diente	n	Grados					
			1	2A	2B	2C	3	4
	UM2	71	0,00	41,67	0,00	5,56	52,78	0,00
	UM3	47	14,81	40,74	3,70	7,41	29,63	3,70

Tabla VI.14. Porcentaje de variación de acuerdo al número de raíces, observado en los segundos y terceros molares superiores (UM2 Y UM3) recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

En la tabla VI.14 se observa que para los segundos molares superiores, el grado de expresión 3 (tres raíces) presenta la mayor frecuencia (52,78%), y los grados de expresión 1 y 4 no presentan frecuencia alguna. Para los terceros molares superiores, se observa que el grado 2A (una variación de dos raíces) es el grado de expresión que presenta mayor frecuencia (40,7%).

Según el sistema ASU, el molar de referencia para comparar las frecuencias de variación de las raíces entre las poblaciones es el segundo molar (UM2), y el grado de expresión que se compara es 3. Los segundos molares recuperados en el hipogeo de Longar, presentan una frecuencia de 52,8%.

La frecuencia de 3 raíces en los UM2 de Longar es de 52,8%, valor inferior al descrito para una muestra de Oeste de Europa (57,4%) y Norte de Europa (61,2%) (Scott & Turner, 1997), aunque las diferencias no son estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ). En cuanto a las poblaciones prehistóricas, la frecuencia de ésta variable es inferior a la obtenida en las muestras poblaciones italianas: Paleo-Mesolítica (66,7%), Neolítica (79,4%), Calcolítica (74,0%) y que la del Bronce (69,7%), presentando diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) únicamente con las frecuencias de la población Neolítica y Calcolítica (tabla VI.17; anexo 2).

**Número de raíces de los molares inferiores (LM1, LM2 y LM3):** este carácter ha sido observado en los primeros, segundos y terceros molares inferiores, recuperados en el hipogeo de

Longar. En la tabla VI.15, se observa el tamaño muestral y la frecuencia, considerando el número de raíces y los grados de expresión de cada molar.

En la tabla VI.15, se observa que el primer molar inferior presenta un alto porcentaje de dos raíces (96,7%), encontrándose ausente los tres grados de expresión de una raíz. El segundo y tercer molar inferior presentan una mayor frecuencia de dos raíces (75,02% y 71,43% respectivamente) en ambos casos, encontrándose ausente la variable 1B.

Número de Raíces	Diente	n	Grados				
			1A	1B	1C	2	3
	LM1	82	0,00	0,00	0,00	96,70	3,30
	LM2	75	12,30	0,00	10,30	75,02	2,38
	LM3	41	14,29	0,00	9,52	71,43	4,76

**Tabla VI.15.** Porcentaje de variación de acuerdo al número de raíces, observado en los primeros, segundos y terceros molares inferiores (LM1, LM2 Y LM3) recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra).

Según el sistema morfológico ASU, los molares de referencia para comparar esta variable entre diferentes poblaciones son: primer y segundo molar inferior (LM1 y LM2). Para el LM1 se considera 3 raíces y para el LM2 se considera 1 raíz (suma de los grados 1A, 1B y 1C). La frecuencia de estas variables en el hipogeo de Longar es de 3,3% para el LM1 y 22,6% para el LM2; Sin embargo, se ha utilizado el segundo molar inferior (LM2) debido a que esta pieza es la usada en un estudio de poblaciones prehistóricas italianas (Coppa et al., 2007), y son algunas de estas, las poblaciones de referencia que se han usado en el presente estudio.

La frecuencia de la variable 1 raíz en los segundos molares inferiores de los pobladores de Longar es del 22,6%, valor inferior al descrito para una muestra actual de Oeste de Europa (28,0%) y superior a la muestra actual del Norte de Europa (20,8%) (Scott & Turner, 1997), aunque no presenta diferencias significativas con ambas poblaciones ( $P > 0,05$ ). En cuanto a las poblaciones prehistóricas, la frecuencia de esta variable es inferior a la obtenida en las muestras de poblaciones italianas: Paleo-Mesolítica (30,8%), y superior en relación a las muestras: Neolítica (13,7%), Calcolítica (8,1%) y Bronce (13,9%), presentando diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) únicamente con las frecuencias de la población Calcolítica (tabla VI.17; anexo 2).

	Longar-UPM_IT		Longar-Neo_IT		Longar-Cal_IT		Longar-Bronc_IT		Longar-Pretal_Ma		Longar-Talay_Ma		Longar-Moderna_PI		Longar-Norte_PI	
	n_Lon	n_UPM	n_Neo	p	n_Cal	p	n_Bronc	p	n_Pretal	p	n_Talay	p	n_Moderna	p	n_NortePI	p
Diente en Pala	20	18	45	>0,05	198	>0,05	230	>0,05	24	>0,05	39	>0,05	12	>0,05	36	>0,05
Hipocono	23	38	58	>0,05	341	>0,05	256	>0,05	10	>0,05	59	>0,05	11	>0,05	35	>0,05
Metacónulo	23	32	65	<0,05	279	>0,05	322	>0,05	-	-	50	>0,05	5	>0,05	31	>0,05
T. Carabelli	14	33	84	<0,05	367	<0,05	426	<0,05	4	>0,05	83	>0,05	9	>0,05	36	<0,05
C. Linguales	29	29	82	>0,05	440	>0,05	466	>0,05	27	>0,05	109	>0,05	10	>0,05	35	>0,05
P. Surcos Y	38	40	105	>0,05	573	>0,05	582	>0,05	21	>0,05	144	>0,05	9	>0,05	21	>0,05
Cuspide 6	21	44	105	>0,05	548	<0,05†	609	<0,05†	17	>0,05	154	>0,05†	12	>0,05	33	>0,05
Hipoconulido	36	42	103	>0,05	546	>0,05	609	>0,05	15	>0,05	153	<0,05	14	>0,05	34	<0,05†
Cuspide 7	30	31	106	>0,05	540	>0,05	609	>0,05	17	>0,05	158	>0,05	13	>0,05	35	>0,05†
	234	307	753		3832		4109		135		949		95		296	

†: Valor obtenido tras la corrección de Yates

**Negrita:** Diferencias significativas en relación a la necrópolis de Longar

**Tabla VI.16.** Comparación de la frecuencia de las variables no métricas de los dientes, estudiadas en la población de Longar con las frecuencias de las poblaciones italianas de UPM, Neolítico y Bronce; con las poblaciones Mallorquinas pretalayóticas y Talayóticas y las poblaciones de la Península Ibérica: Moderna (S. XVI-XVII) y Norte de la PI. Análisis realizado mediante el test de X<sup>2</sup>. n: Número de individuos en los que fue observada cada variable. P: probabilidad estadística al comparar dos poblaciones.

	Lo-Europa	Lo-O Europa	Lo-N Europa	Lo-N África	Lo-S Sahara	Lo-Paleo-Meso_IT	Lo-Neo_IT	Ca_IT	Lo-Bronce_IT
Nº Raíces Premolares (UP1)	<b>&lt;0,05</b>	<b>&lt;0,05</b>	-	-	-	>0,05	>0,05	<b>&lt;0,05</b>	<b>&lt;0,05</b>
Tomes Root (LP1)	-	<b>&lt;0,05</b>	>0,05	-	-	-	-	-	-
Nº Raíces Molares (UM2)	-	>0,05	>0,05	-	-	>0,05	<b>&lt;0,05</b>	<b>&lt;0,05</b>	>0,05
Nº Raíces Caninos (UC1)	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	-	-	-	-
Nº Raíces Molares (LM2)	-	>0,05	>0,05	-	-	>0,05	>0,05†	<b>&lt;0,05</b>	>0,05

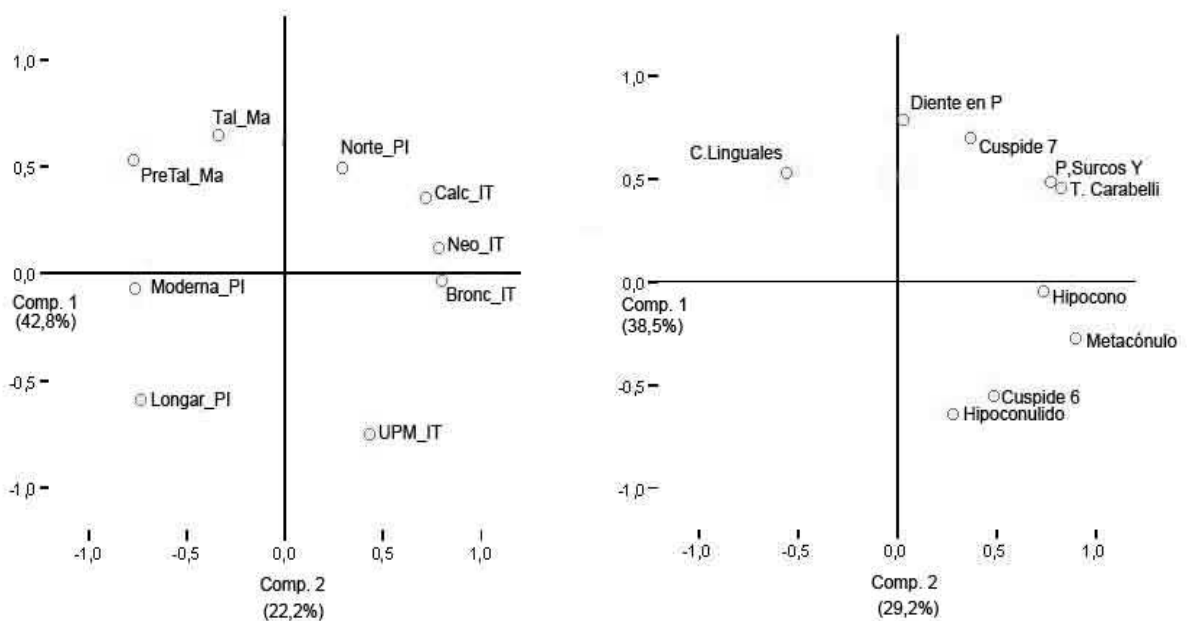
†: Valor obtenido tras la corrección de Yates

**Negrita:** Diferencias significativas en relación a la necrópolis de Longar

**Tabla VI.17.** Comparación de las frecuencias de las variables no métricas de las raíces de los dientes estudiadas en la necrópolis de Longar y las muestras poblacionales de comparación: Europa: muestra general europea actual, O. Europa: Oeste de Europa; N. Europa: Norte de Europa; S-Sahara: SubSahara; Paleo-Meso\_IT: Paleo-Mesolítico italiano; Ca\_IT: Calcolítico Italiano; Bronce: Edad del Bronce.

### VI.3.2. Análisis de Componentes Principales (ACP).

Se ha realizado ACP tanto para las poblaciones como para las variables estudiadas, considerando 9 variables no métricas de la corona de los dientes. Las variables referente a las raíces de los dientes, no fueron incluidas en el ACP debido a la ausencia de datos en las poblaciones de referencia. Se carece de estos datos en las poblaciones catalanas y en la muestra del Norte de la Península Ibérica; en este último caso, debido a que la muestra se obtuvo mediante moldes de las coronas dentales de poblaciones vivas. En las figuras VI.2 a y b, se observan la representación de los componentes.



**Figura VI.2.a (Izquierda).** Distribución poblacional observada en el **primer y segundo componente** del Análisis de Componentes Principales (ACP), realizado con 9 variables no métricas de la corona de los dientes. Descripción de las abreviaturas: Poblaciones de la Península Ibérica: Longar (necrópolis de estudio) (Longar\_PI); Pretalayótica de Mallorca (PreTal\_Ma); Talayótica de Mallorca (Tal\_Ma); Moderna de Cataluña (S. XVI.XVII), Península Ibérica (Moderna\_PI); Norte de la Península Ibérica actual (Norte\_PI). Poblaciones Italianas: Población del Paleo-Mesolítico (UPM\_IT); Neolítico (Neo\_IT); Calcolítico (Calc\_IT); Bronce Temprano y tardío (Bronc\_IT)

**Figura VI.2.b (Derecha).** Distribución de las variables no métricas de la corona de los dientes, estudiadas en el **primer y segundo componente** del Análisis de Componentes Principales (ACP). Descripción de las abreviaturas: Diente en Pala (Diente en P); Cúspides Linguales (C. Linguales); Patrón de surcos Y (P. Surcos Y); Tubérculo de Carabelli (T. Carabelli); Hipocono (Hipocono); Metacónulo (Metacónulo); cúspide 6 (Cúspide 6); Hipoconulido (Hipoconulido); cúspide 7 (cúspide 7).



El ACP realizado presenta una varianza explicada para los 3 primeros componentes de 79,3%, en el que las comunalidades de las poblaciones van de entre 0,603 a 0,966, presentando la población de Longar una comunalidad de 0,879 (Tabla VI.18 y VI.19).

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,86	42,86	42,86	3,86	42,86	42,86
2	1,99	22,14	65,00	1,99	22,14	65,00
3	1,28	14,26	79,26	1,28	14,26	79,26
4	1,10	12,25	91,51			
5	0,58	6,47	97,98			
6	0,13	1,38	99,36			
7	0,05	0,60	99,97			
8	0,00	0,03	100,00			
9	0,000	0,000	100,000			

Tabla VI.18. Varianza total explicada por los Componentes Principales (ACP).

Comunalidades	
UPM_IT	0,816
Neo_IT	0,656
Calc_IT	0,720
Bronc_IT	0,722
PreTal_Ma	0,875
Tal_Ma	0,966
Moderna_PI	0,603
Norte_PI	0,898
Longar_PI	0,879

Tabla VI.19. Comunalidades del Análisis de Componentes Principales (ACP), para la población de Longar y las poblaciones de Referencia. Descripción de las abreviaturas: Poblaciones de la Península Ibérica: Longar (necrópolis de estudio) (Longar\_PI); Pretalayótica de Mallorca (PreTal\_Ma); Talayótica de Mallorca (Tal\_Ma); Moderna de Cataluña (S. XVI.XVII), Península Ibérica (Moderna\_PI); Norte de la Península Ibérica actual (Norte\_PI). Poblaciones Italianas: Población del Paleo-Mesolítico (UPM\_IT); Neolítico (Neo\_IT); Calcolítico (Calc\_IT); Bronce Temprano y tardío (Bronc\_IT)

En la figura VI.2.a y tabla VI.18, se observa que el primer componente presenta una varianza explicada del 42,8%. En el eje positivo del primer componente (VI.2a), se agrupan las poblaciones prehistóricas italianas del Neolítico (Neo\_IT), Calcolítico (Calc\_IT) y Bronce (Bronc\_IT) (a excepción de la población del Paleo-Mesolítico, UPM), presentando éstas **coeficientes de correlación positivos significativos** (tabla VI.20); por otro lado, en el eje negativo del primer componente (figura VI.2a), se agrupan las poblaciones de la Península Ibérica:

Pretalayótica (PreTal\_Ma), Moderna (Moderna\_PI) y Longar (Longar\_PI), presentando éstas **coeficiente de correlación significativos negativos** (Tabla VI.20).

	Componente		
	1	2	3
UPM_IT	0,439	<b>-0,750</b>	0,246
Neo_IT	<b>0,790</b>	0,117	-0,133
Calc_IT	<b>0,722</b>	0,354	0,270
Bronc_IT	<b>0,802</b>	-0,039	0,277
PreTal_Ma	<b>-0,764</b>	0,527	0,113
Tal_Ma	-0,327	<b>0,650</b>	<b>0,661</b>
Moderna_PI	<b>-0,753</b>	-0,070	-0,175
Norte_PI	0,299	0,485	<b>-0,757</b>
Longar	<b>-0,727</b>	-0,591	0,031

**Tabla VI.20.** Coeficientes de Correlación para una matriz de 3 componentes extraídos, mediante el método ACP, para la necrópolis de Longar y las poblaciones de referencia. Descripción de las abreviaturas: Poblaciones de la Península Ibérica: Longar (necrópolis de estudio) (Longar\_PI); Pretalayótica de Mallorca (PreTal\_Ma); Talayótica de Mallorca (Tal\_Ma); Moderna de Cataluña, Península Ibérica (Moderna\_PI); Norte de la Península Ibérica actual (Norte\_PI). Poblaciones Italianas: Población del Paleolítico-Mesolítico (UPM\_IT); Neolítico (Neo\_IT); Calcolítico (Calc\_IT); Bronce Temprano y tardío (Bronc\_IT)

Para explicar la representación de las poblaciones sobre los componentes principales, se ha analizado la correlación de las variables con los componentes. Este análisis explica un 82,3% la varianza en los tres primeros componentes, y la comunalidad de las variables varía entre 0,674 a 0,953 (Tablas VI.21 y VI.22).

El primer componente del análisis (figura VI.2.b) presenta una varianza explicada de 38,89%, y se encuentra explicado por las variables: tubérculo de Carabelli, Patrón de surcos Y, Hipocono y Metacónulo, que presentan **coeficientes de correlación positivos significativos** (valores mayores de 0,752) (Tabla VI.23) y una comunalidad mayor de 0,706 (Tabla VI.22).

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,50	38,89	38,89	3,50	38,89	38,89
2	2,63	29,18	68,07	2,63	29,18	68,07
3	1,28	14,23	82,30	1,28	14,23	82,30
4	0,80	8,84	91,14			
5	0,51	5,64	96,78			
6	0,26	2,91	99,68			
7	0,03	0,28	99,96			
8	0,00	0,04	100,00			
9	0,00	0,00	100,00			

Tabla VI.21. Varianza total explicada para las variables estudiadas, mediante el método Análisis de Componentes Principales (ACP).

	Extracción
Diente en P	0,738
Hipocono	0,706
Metacónulo	0,915
T. Carabelli	0,953
C. Linguales	0,935
P. Surcos Y	0,849
Cuspide 6	0,674
Hipoconulido	0,781
Cusp 7	0,855

Tabla VI.22. Comunalidades del Análisis de Componentes Principales (ACP), para las variables estudiadas. Descripción de las abreviaturas: Diente en Pala (Diente en P); Cúspides Linguales (C. Linguales); Patrón de surcos Y (P. Surcos Y); Tubérculo de Carabelli (T. Carabelli); Hipocono (Hipocono); Metacónulo (Metacónulo); cúspide 6 (Cúspide 6); Hipoconulido (Hipoconulido); cúspide 7 (cúspide 7).

El segundo componente del análisis realizado para las poblaciones estudiadas y observado en la figura VI.2.a, presenta una varianza explicada de 22,1% (tabla VI.18), siendo la población del Paleo-Mesoítico italiano (UPM) (**correlación negativa significativa: - 0,750**) y la Talayótica de Mallorca (Tal\_Ma) (**correlación positiva de 0,650**) (Tabla VI.20) las que mejor explican este componente. En cuanto a las variables en la figura VI.2b, el segundo componente presenta 29,2% de la varianza explicada (Tabla VI.21), y que las variables con mayor correlación son: diente en pala (**correlación significativa positiva de 0,784**), hipoconúlido (**correlación negativa de -0,651**) (Tabla VI.23) y la cúspide 7 (**correlación positiva de 0,697**) (Tabla VI.23).

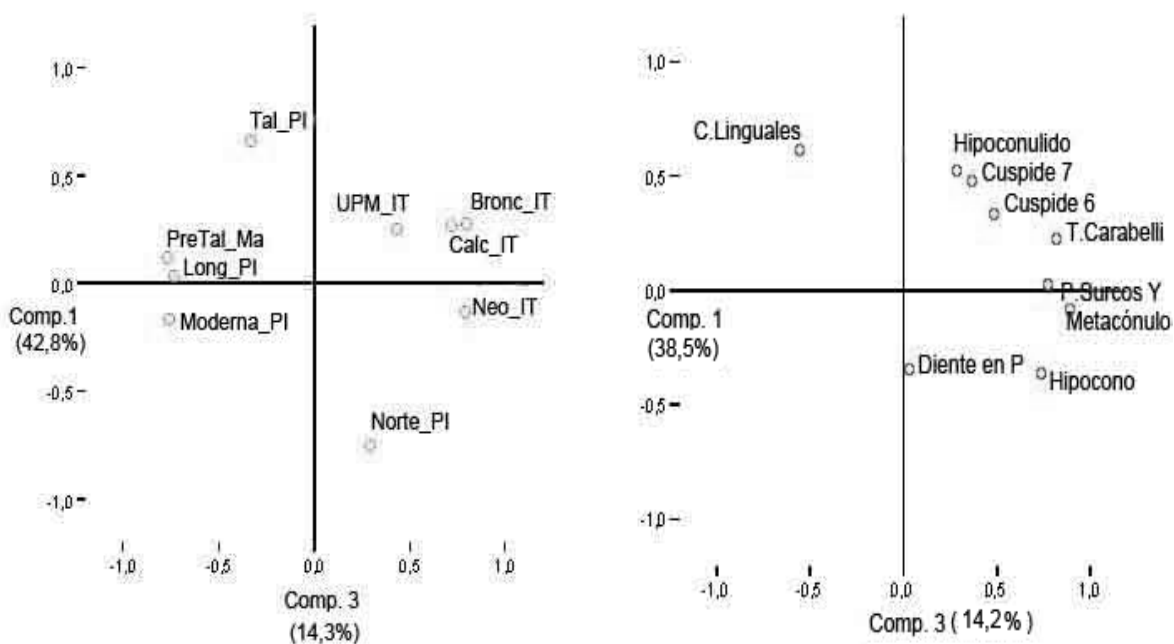
Por tanto, considerando los dos ACP tanto de variables como de poblaciones, se puede explicar la dicotomía de las poblaciones de la Península Ibérica y las italianas en el primer componente de la figura VI.2.a y b, debido a la menor frecuencia de las variables: patrón de

surcos Y, Tubérculo de Carabelli, metacónulo e hipocono en las poblaciones de la Península Ibérica, respecto a las italianas. La distribución del segundo componente, se puede explicar considerando la mayor frecuencia de la variable diente en pala y menor frecuencia de hipoconúlido en la población Talayótica de Mallorca (Tal\_Ma) respecto a la población del Paleomesolítico Superior italiana (UPM\_IT).

	Componente		
	1	2	3
Diente en P	0,040	0,784	-0,349
Hipocono	0,752	-0,047	-0,372
Metacónulo	0,909	-0,284	-0,088
T. Carabelli	0,838	0,451	0,220
C. Linguales	-0,543	0,525	0,603
P. Surcos Y	0,788	0,478	0,019
Cuspide 6	0,503	-0,558	0,332
Hipoconulido	0,299	-0,651	0,517
Cusp 7	0,384	0,697	0,471

**Tabla VI.23.** Coeficientes de Correlación para una matriz de 3 componentes extraídos, mediante el método Análisis de Componentes Principales (ACP), para las variables estudiadas. Descripción de las abreviaturas: Diente en Pala (Diente en P); Cúspides Linguales (C. Linguales); Patrón de surcos Y (P. Surcos Y); Tubérculo de Carabelli (T. Carabelli); Hipocono (Hipocono); Metacónulo (Metacónulo); cúspide 6 (Cúspide 6); Hipoconulido (Hipoconulido); cúspide 7 (cúspide 7).

Por último, el tercer componente del ACP presenta una varianza explicada de 14,3% para las poblaciones (Tabla VI.18) y un 14,2% en el ACP de las variables (tabla VI.21). Las poblaciones que mejor explican este componente son la del Norte de la Península Ibérica (Norte\_PI) con una comunalidad mayor de 0,898 y una **correlación significativa negativa de -0,76**, y la población Talayótica de Mallorca (Tal\_Ma) con una comunalidad mayor de 0,966 y una **correlación positiva de 0,661** (tabla VI.19 y tabla VI.20). Esta distribución se debe a la variable cúspides linguales con una **correlación positiva de 0,603**, que presenta mayor frecuencia en la población del Norte de la Península Ibérica respecto a la población Talayótica de Mallorca (figura VI.3.a y b).



**Figura VI.3.a.** Distribución poblacional en el **primer y tercer componente**, mediante Análisis de Componentes Principales (ACP), realizado con 9 variables no métricas de la corona de los dientes. Descripción de las abreviaturas: Poblaciones de la Península Ibérica: Longar (necrópolis de estudio) (Longar\_PI); Pretalayótica de Mallorca (PreTal\_Ma); Talayótica de Mallorca (Tal\_Ma); Moderna de Cataluña (S. XVI.XVII), Península Ibérica (Moderna\_PI); Norte de la Península Ibérica actual (Norte\_PI). Poblaciones Italianas: Población del Paleo-Mesolítico (UPM\_IT); Neolítico (Neo\_IT); Calcolítico (Calc\_IT); Bronce Temprano y tardío (Bronc\_IT)

**Figura VI.3.b.** Distribución de las variables no métricas de la corona de los dientes, estudiadas en el **primer y tercer componente** del Análisis de Componentes Principales (ACP). Descripción de las abreviaturas: Diente en Pala (Diente en P); Cúspides Linguales (C. Linguales); Patrón de surcos Y (P. Surcos Y); Tubérculo de Carabelli (T. Carabelli); Hipocono (Hipocono); Metacónulo (Metacónulo); cúspide 6 (Cúspide 6); Hipoconulido (Hipoconulido); cúspide 7 (cúspide 7).

#### VI.4. Discusión

En la Necrópolis Calcolítica de Longar se ha recuperado una gran cantidad de piezas dentarias susceptibles de ser analizadas morfológicamente. Hasta el momento no se han realizado estudios con valor estadístico sobre variables no métricas dentarias en poblaciones prehistóricas del Norte de la Península Ibérica, razón por la que este análisis tiene gran importancia, ya que provee nueva información fenética.

En primer lugar, se realizó una descripción de 9 variables de la corona y 5 de la raíz, en los dientes recuperados en la necrópolis de Longar (Viana, Navarra). Se calcularon las frecuencias de cada una de las variables, el diente y número de éstos en que fue observado el rasgo, y por último se describió el porcentaje de variación de acuerdo al grado de expresión.

En segundo lugar, se comparó las frecuencias de las variables de la corona de los dientes observadas en Longar con poblaciones de referencia. Teniendo en cuenta que tanto las poblaciones catalanas (Mallorca y peninsulares) como la población actual del Norte de la Península Ibérica no ofrecen datos sobre variables de la raíz de los dientes, se realizó los análisis considerando únicamente las variables de la corona dental. Se tomó como referencia cuatro poblaciones de la Península Ibérica [2 mallorquinas: Pre-talayótica y Talayótica (PreTal\_Ma y Tal\_Ma), una población catalana de época moderna (Moderna\_PI) (S. XVI-XVII) y una muestra actual del Norte de la Península Ibérica (Norte\_PI)]. Dentro de las poblaciones europeas, se consideró cuatro poblaciones italianas que datan del Paleo-Mesolítico (UPM\_IT); Neolítico (Neo\_IT), Calcolítico (Calc\_IT) y Bronce (Bronc\_IT) (Tabla VI.1), debido a que han sido estudiadas con la misma metodología y representan distintos periodos cronológicos.

Los resultados obtenidos de la comparación de las frecuencias fenéticas mediante el test  $\chi^2$  entre Longar y las poblaciones de referencia, pusieron de manifiesto en términos generales, que la dentición de la población de Longar presentaba menores diferencias fenéticas respecto a las poblaciones mediterráneas incluidas en este análisis (Mallorca: PreTal\_Ma y Tal\_Ma; y la población moderna catalana: Moderna\_PI) (Tabla VI.16, anexo 1).

El mayor número de diferencias en la frecuencia de las variables estudiadas se observó al comparar la Necrópolis de Longar con la muestra poblacional del Paleo-Mesolítico (UPM\_IT) ( $P < 0,05$ ) (3 de 9 variables), seguida de las poblaciones: Calcolítica\_Italia, Bronce\_Italia y Norte de la Península Ibérica (2 de 9 variables) y la población Neolítica italiana (1 de 9 variables) (tabla VI.16, anexo1).

Al considerar las variables de las raíces de las piezas dentales, se observó que Longar presentaba mayor número de diferencias significativas con la población calcolítica italiana referente a la frecuencia de tres variables (número de raíces de los primeros premolares superiores, número de raíces de los segundos molares superiores y número de raíces de los segundos molares inferiores), seguida de la población Neolítica que se diferencia de Longar en el

número de raíces de los segundos molares superiores, y la población italiana del Bronce con una diferencia: número de raíces de los primeros premolares superiores. En cuanto a las muestras poblacionales europeas actuales, la muestra del Oeste europeo presentó diferencias significativas respecto a Longar al comparar la frecuencia de la variable Tomes'Root.

Llama la atención los resultados de la muestra poblacional del Norte de la Península Ibérica (población que presenta mayor proporción de sujetos de origen vasco), ya que presenta diferencias significativas con Longar en dos de las variables de la corona comparadas (Tubérculo de Carabelli e Hipoconúlido) (Tabla VI.16).

Por tanto, este primer análisis de comparación mediante  $\chi^2$  indica mayor semejanza de la necrópolis de Longar con las muestras poblacionales de la Península Ibérica, que con las muestras poblacionales italianas, con las que presentó mayor número de diferencias en la frecuencia de las variables estudiadas, siendo la muestra Paleo-Mesolítica (UPM\_IT) la que presentó mayor número de diferencias estadísticamente significativas respecto a Longar.

Es de mencionar que la frecuencia del Tubérculo de Carabelli es la variable que presenta mayor número de diferencias, encontrándose diferencias significativas entre la necrópolis de Longar y 5 de las 8 muestras poblacionales de referencia. Según Kraus (1959), el tubérculo de Carabelli es una característica importante desde el punto de vista genético, racial y evolutivo, ya que los "mongoloides" puros no lo presentan, en cambio en las poblaciones negroides y caucasoides se puede observar la gama más completa de variaciones, inclusive la aparición de un tubérculo muy prominente.

Al considerar el Análisis de Componentes Principales (figuras VI.2a y VI.2b), se observa un alto porcentaje de varianza explicada de los tres primeros componentes (80%), presentando tanto las poblaciones (Tablas VI.18 y VI.21) como las variables una elevada comunalidad (Tablas VI.19 y VI.22).

El primer componente del ACP realizado para las poblaciones (figura VI.2.a), pone de manifiesto una dicotomía entre las poblaciones de la Península Ibérica y las italianas, que se puede explicar por las variables Tubérculo de Carabelli, Metacónulo y Patrón de Surcos Y.

Estos análisis también ponen de manifiesto una relación estrecha entre las poblaciones mallorquinas (PreTal\_Ma y Tal\_Ma) y la población moderna catalana (Moderna\_PI), a pesar de pertenecer a épocas distintas. Diferentes estudios realizados en estas necrópolis, han evidenciado similitud biológica entre ellas (García, 2009; Malgosa y Font, 1988; Malgosa, 1988) sugiriendo contacto sistemático entre las mismas, que ayudaría a mantener cierto flujo genético a través del tiempo. Según García (2009) y Jordana (2007), una gran parte de la población fundadora de Mallorca puede provenir del litoral nororiental de la Península Ibérica.

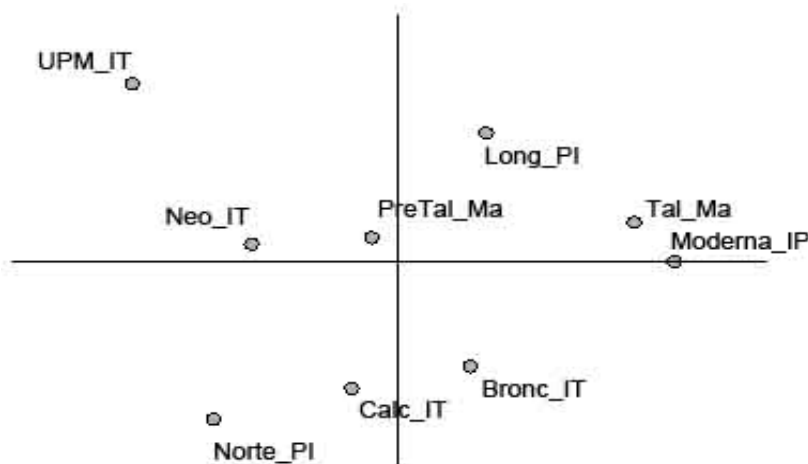
El segundo componente del ACP presenta un porcentaje de varianza explicada de 22,1% y 29,2% para las poblaciones y variables respectivamente (figura VI.2a y VI.2b). Este componente pone de manifiesto la diferenciación de la población Paleo-Mesolítica (UPM\_IT) del resto de las poblaciones prehistóricas italianas, ya que es la única población italiana que tiene correlación significativa en el segundo componente (tabla VI.20). Esta posición de la población UPM\_IT respecto a las poblaciones prehistóricas italianas, probablemente esté sugiriendo una falta de continuidad biológica entre el Paleo-Mesolítico y las sucesivas épocas prehistóricas italianas estudiadas en este análisis (Neolítico, Calcolítico y Edad del Bronce). Los resultados obtenidos por Coppa y colaboradores (2007) sobre variables no métricas de los dientes, pusieron de manifiesto diferencias en la morfología dental entre las poblaciones Paleo-Mesolítica y Neolítica italianas, sugiriendo que en parte la población neolítica italiana tuvo influencia de poblaciones inmigrantes de otras regiones (Coppa et al., 1999, 2000).

El tercer componente representa una varianza residual de 14,3% y 14,2% para las poblaciones y variables respectivamente (figura VI.3a y VI.3b). Este eje puede ser explicado al considerar la población del Norte\_PI y Tal\_Ma y la variable cúspides Linguales. Llama la atención en este ACP la escasa relevancia de la población del Norte\_PI, ya que está conformada por una gran proporción de sujetos actuales de origen vasco, y guarda correlación fundamentalmente con el tercer componente del ACP (-0.757) (tabla VI.20).

Finalmente, para valorar la distancia biológica de Longar con otras poblaciones, se obtuvo la Medida Media de Divergencia, basada en el análisis de 9 variables no métricas de la corona de los dientes y 9 muestras poblacionales.



La matriz de distancia obtenida se ha representado gráficamente mediante un escalamiento multidimensional en dos dimensiones (MDS) (Manly, 1994) (figura VI.4). El stress obtenido para el MDS es de 14,3%.



**Figura VI.4.** Distribución poblacional observado en el Análisis Multidimensional (MDS), mediante una matriz de distancias fenéticas, realizado con 9 variables no métricas de la corona de los dientes y 9 poblaciones. Descripción de las abreviaturas: Poblaciones de la Península Ibérica: Longar (necrópolis de estudio) (Longar\_PI); Pretalayótica de Mallorca (PreTal\_Ma); Talayótica de Mallorca (Tal\_Ma); Moderna (S. XVI-XVII) (Cataluña) (Moderna\_PI); Norte de la Península Ibérica actual (Norte\_PI). Poblaciones Italianas: Población del Paleo-Mesolítico (UPM\_IT); Neolítico (Neo\_IT); Calcolítico (Calc\_IT); Bronce Temprano y tardío (Bronc\_IT)

El MDS obtenido mediante la MMD de distancias fenéticas pone de manifiesto (figura VI.4):

1. La separación de la muestra poblacional Paleo-Mesolítica italiana (IPM\_IT) del resto de las poblaciones incluidas en el análisis.

Esto puede ser explicado por el hecho de que la población Paleo-Mesolítica italiana no muestra una continuidad genética con las poblaciones neolíticas, ya que según otros estudios (Coppa et al., 2007) la población neolítica de la Península Itálica es el producto del sustrato genético Paleo-Mesolítico y de grupos migratorios de otras regiones.

2. Entre las poblaciones prehistóricas incluidas en este análisis [Italianas: Neolítica, Calcolítica y Bronce; Península Ibérica: Calcolítica (Longar), talayóticas y pretalayóticas de Baleares], se evidencian una heterogeneidad fenética considerable. Se observa que Longar presenta menor distancia fenética con las poblaciones de la Península Ibérica mediterráneas que con la del Norte de la Península Ibérica, a pesar de estar conformada en mayor proporción por sujetos de origen vasco. Entre las poblaciones mediterráneas de la Península Ibérica, se observa mayor distancia fenética entre la población Talayótica y Pre-Talayótica que entre la Talayótica y la moderna catalana. Y entre las poblaciones italianas, también se observa heterogeneidad fenética, observándose menor distancia entre la población Calcolítica italiana y Bronce italiana que de estas dos con la población Neolítica italiana y a su vez con la población Paleo-Mesolítica italiana. Por tanto, estos datos nos están sugiriendo que el proceso de neolitización no fue ni sencillo ni homogéneo.

En este sentido, un reciente estudio de DNA antiguo, basado en el ADNmt de distintos grupos de la cornisa cantábrica (cazadores recolectores y agricultores) puso de manifiesto la heterogeneidad genética entre grupos neolíticos europeos (centro europeos, escandinavos y de la Península ibérica) lo que sugiere que el proceso de neolitización no fue homogéneo. La heterogeneidad observada en la distribución de los haplogrupos en las muestras prehistóricas analizadas, puede ser el reflejo de diferencias en la composición genética de las poblaciones neolíticas de Europa, debidas al efecto diferencial de los grupos neolíticos originarios del Próximo Oriente en las distintas regiones geográficas europeas. Es posible que los grupos que se dispersaron en las distintas regiones de Europa presentaran algunas diferencias en su composición genética, lo que apoyaría un modelo de dispersión aleatoria de los agricultores neolíticos, no clinal con diferente influencia genética en las distintas regiones geográficas (Hervella, 2010; comunicación personal, Hervella 2011).

3. La población en estudio (Longar) presentan menor distancia fenética con las muestras poblacionales prehistóricas mediterráneas que con la actual del Norte de la Península Ibérica, esta última muestra compuesta en gran proporción por sujetos originarios del País vasco.

Este resultado también constatado en ACP, apoya la idea de una reestructuración post-

Neolítica en las poblaciones del Norte de la Península Ibérica (Alzualde et al., 2005).

4. Por otro lado, en el MDS (figura VI.4) se evidencia una estrecha relación fenética entre las muestras poblacionales talayóticas y la moderna catalanas.

Estos resultados también reiteran lo obtenido en el ACP, y concuerdan con las conclusiones de Jordana (2007) y García (2009), según las cuales el contacto sistemático entre las poblaciones peninsulares e insulares habrá ayudado a mantener cierto flujo genético a través del tiempo; y por otro lado, un estudio en mtDNA en el que se realizó diversos análisis estadísticos con series antiguas y poblaciones contemporáneas, sitúa de forma coherente las poblaciones talayóticas de Son Real y S'illot des Porros en el entorno genético del Mediterráneo, evidenciando el mantenimiento de un sustrato europeo parecido a las poblaciones más próximas de la vertiente mediterránea de la Península Ibérica (Díaz de Villabona, 2009).

**En resumen**, la mayoría de las piezas dentales recuperadas en la necrópolis Calcolítica de Longar, fueron susceptibles de ser analizadas morfológicamente, contribuyendo al análisis de la dinámica biológica involucrada en los movimientos poblacionales ocurridos en ésta época en el Norte de la Península Ibérica.

Al considerar los resultados obtenidos mediante el test  $\chi^2$ , en términos generales podemos decir que la dentición de la población de Longar ha presentado menores diferencias fenéticas con las poblaciones mediterráneas de la Península Ibérica incluidas en este análisis. Al considerar las variables de la corona, se observó que el mayor número de diferencias fenéticas las presenta con las poblaciones italianas (Paleo-Mesolítica Italiana, Calcolítica Italiana, Bronce Italiana, respectivamente); y al considerar las variables de las raíces de los dientes, es la población calcolítica italiana la que presentó mayor número de diferencias significativas con Longar, seguida de la población Neolítica y Bronce de Italia.

Al considerar el ACP, se pone de manifiesto una dicotomía entre las poblaciones de la Península Ibérica y las italianas. Además se observa una vez mas, mayor relación fenética de la población de Longar con las poblaciones mediterráneas de la Península ibérica (Pre-Talayótica, Talayótica y Moderna), y de las poblaciones italianas entre ellas.

Por otro lado, se evidencia una distancia fenética considerable entre la población de Longar y la población actual del Norte de la Península Ibérica, a pesar de estar compuesta mayoritariamente por sujetos de origen vasco. Sin embargo, en la región mediterránea hay estrecha relación entre poblaciones de época Talayótica y de época moderna, a pesar de la distancia geográfica y temporal

Los resultados obtenidos en el estudio de los caracteres no métricos de los dientes de Longar, ponen de manifiesto gran heterogeneidad entre las distintas poblaciones del ámbito mediterráneo, del periodo Neolítico-Calcolítico. Este resultado es consistente con la heterogeneidad genética detectada en diversos estudios de ADNmt de poblaciones prehistóricas, lo que ha llevado a proponer la neolitización no fue homogénea en Europa. Hervella (2010) propone que los grupos que se dispersaron en las diferentes regiones de Europa presentaban algunas diferencias en su composición genética y que además pudieron tener una contribución genética diferencial en las distintas regiones geográficas.

La población de Longar, según las frecuencias de los rasgos no métricos de los dientes y teniendo en cuenta que los datos con los que se cuenta son muy escasos, se incluye en la variabilidad de algunas poblaciones del ámbito mediterráneo, como las de Baleares, presentando una distancia considerable con una muestra actual del País Vasco.

Además de la heterogeneidad detectada a nivel de los rasgos no métricos de los dientes, hay que considerar otras diferencias (culturales, demográficas... etc) detectadas en yacimientos muy próximos como el de SJAPL, situado a tan sólo 20km en línea recta de Longar, que vendría a apoyar la propuesta de Hervella (2010), anteriormente mencionada.

	Longar	UPM_IT	Neo_IT	Cal_IT	Bronce_IT	Pretal_Ma	Tal_Ma	Moderna_PI
Diente en Pala	0,050	0,000	0,067	0,121	0,083	0,083	0,128	0,000
Hipocono	0,652	0,842	0,759	0,642	0,566	0,700	0,661	0,455
Metacónulo	0,174	<b>0,594</b>	0,338	0,294	0,301	0,000	0,120	0,000
T. Carabelli	0,428	<b>0,576</b>	<b>0,595</b>	<b>0,643</b>	<b>0,591</b>	0,250	0,398	0,222
C. Linguales	0,241	<b>0,034</b>	0,256	0,234	0,178	0,222	0,174	0,300
P. Surcos Y	0,132	0,150	0,238	0,251	0,181	0,048	0,160	0,000
Cuspide 6	0,095	0,068	0,010	<b>0,005</b>	<b>0,017</b>	0,000	0,006	0,000
Hipoconulido	0,195	0,167	0,117	0,147	0,087	0,000	<b>0,046</b>	0,143
Cuspide 7	<b>0,033</b>	0,000	0,085	0,069	0,038	0,000	0,000	0,000

**Negrita:** Diferencias significativas en relación a la Necrópolis de Longar

**Anexo 1.** Frecuencias de las variables no métricas de la corona en la necrópolis de Longar y las muestras poblacionales de comparación: UPM\_IT:Paleo-Mesolítico Italiano; Calc\_IT: Calcolítico Italiano; Bronce\_IT: Edad del Bronce Italiano; Pretal\_Ma: Pretalayótico Mallorca; Tal\_Ma: Talayótico Mallorca; Moderna\_PI: S. XVI-XVII DC de la Península Ibérica; Norte\_PI: Norte de la Península Ibérica (compuesta en mayor proporción por individuos de origen Vasco).

	Longar	Europa (Gral)	O Europa	N Europa	N África	S Sahara	Paleo-Mesol_IT	Neo_IT	Cal_IT	Bronce_IT
Nº Raíces Premolares (UP1)	0,741	0,340	0,407	-	-	-	0,722	0,585	<b>0,389</b>	<b>0,523</b>
Tomes Root (LP1)	0,143	-	<b>0,059</b>	0,066	-	-	-	-	-	-
Nº Raíces Molares (UM2)	0,528	-	0,574	0,612	-	-	0,667	<b>0,794</b>	<b>0,740</b>	0,697
Nº Raíces Caninos (UC1)	0,000	0,048	0,057	0,061	0,023	0,000	-	-	-	-
Nº Raíces Molares (LM2)	0,226	-	0,280	0,208	-	-	0,308	0,137	<b>0,081</b>	0,139

**Negrita:** Diferencias significativas en relación a la necrópolis de Longar

**Anexo 2.** Frecuencias de las variables no métricas de las Raíces en Longar y en las muestras poblacionales de comparación



Capítulo VII.  
Paleopatología de la Necrópolis de  
Longar (Viana-Navarra)





### VII.1. Introducción

La transición del Neolítico involucró la domesticación de animales y el cultivo de plantas, aumentando el sedentarismo y los cambios tecnológicos, lo que repercutió en el estilo de vida, la salud, la organización social y la economía de los individuos.

El estilo de vida de las poblaciones antiguas, es uno de los objetivos de gran interés para los investigadores. En el momento de plantearse esta cuestión hay que tener en cuenta la diversidad geográfica y por tanto la disposición de los recursos, de modo que una explicación de la misma no dependerá exclusivamente de los restos paleoeconómicos recuperados en los poblados, cuya presencia/ausencia y proporción no tienen por qué ser reflejo exacto de la realidad, sino sobre todo del estudio interdisciplinar de los restos esqueléticos, el territorio donde fueron hallados y la posible explotación de éste.

En el País Vasco, las recientes aportaciones de la arqueozoología son las que mejor pueden ayudar a valorar en qué momento se introdujeron las técnicas de producción de alimentos. Los resultados de Peña Larga y Arenaza, apuntan a que la ganadería se adoptó al menos desde c. 6000 BP, sin que por el momento los datos sean muy divergentes entre el interior y la zona costera. Respecto a la agricultura, la información arqueobotánica ha puesto de manifiesto que se pudo adoptar al menos desde 6000-5500 BP, con la datación más antigua obtenida en el yacimiento de Los Cascajos (Los Arcos, Navarra). En esta necrópolis se recuperaron evidencias que indican la existencia de prácticas agrícolas y ganaderas (fauna doméstica, utillaje y restos de cereal), lo que permite asegurar que estas poblaciones conocían las innovaciones neolíticas desde al menos hace 6200 años BP (García-Gazólas & Sesma, 2007). Al igual que en otras zonas de Europa, es muy posible que ganadería y agricultura se adoptaran de forma conjunta o, en todo caso sin grandes desfases (Zapata, 1999).

A partir de c. 5300-5000 BP se documenta la construcción de un gran número de sepulcros dolménicos, que refleja la ocupación no sólo de los valles y áreas de media altitud sino también de terrenos por encima de los 600m. La explotación de estas zonas, en las que pueden desarrollar actividades agrícolas, pudo responder a diferentes factores entre los que se propone: (a) un aumento de la presión demográfica, sustentado previamente por un sistema económico estable, basado en el rendimiento aplazado proporcionado por los cultivos y la ganadería y (b) el aumento del tamaño de los rebaños que exigiría una producción mayor de alimentos y, en

consecuencia, la necesidad de explotar un territorio mayor. Sin embargo, la introducción de la agricultura no significa el abandono de la recolección. En los contextos anteriores al 5000 BP se ha identificado un conjunto importante de plantas recolectadas (Zapata, 1999).

Por tanto, la neolitización representó un cambio en la forma de vida y por consiguiente, también son varios los factores que repercutieron en la variación de los procesos patológicos, aunque no todos exclusivos del Neolítico: 1) cambios en los hábitos dietéticos; 2) mayor sedentarismo; 3) convivencia con los animales domésticos; 4) aumento del comercio; 5) la vivienda; 6) la ubicación de los poblados.

Por otro lado, los restos óseos humanos constituyen la fuente de estudio fundamental en materia de Paleopatología, dado que se trata de las partes del organismo más resistentes al paso del tiempo, pues los tejidos blandos se alteran o destruyen en su totalidad en un corto espacio de tiempo, excepto cuando intervienen los procesos de momificación (Campillo, 1983).

El diagnóstico de una patología por lo general es complicado, pues el hueso humano tiene solamente dos respuestas a cualquier lesión: que se pierda materia ósea o que por el contrario, se regenere. Además, muchas de las patologías ocupacionales están confinadas a los tejidos blandos y no dejan marca en el esqueleto. Los diagnósticos diferenciales de las enfermedades específicas, o incluso las diferentes categorías de una enfermedad, deben responder no solo a si la causa sospechada es la que ocasionó las lesiones observadas, sino también a qué otras enfermedades producen efectos similares, y como pueden ser diferenciados (Brothwell, 1993).

La desconexión anatómica hace imposible un diagnóstico riguroso en un buen número de lesiones detectadas, ya que el fragmento o en el mejor de los casos el hueso completo, no ofrece otras posibilidades de observación del esqueleto al que corresponde y, en consecuencia, impide valorar la incidencia de afecciones sistematizadas. En otros casos, el grado de fragmentación, especialmente de huesos largos, no permite proponer datos cuantitativos fiables.

El estado de conservación de los huesos depende principalmente de 1) características intrínsecas del hueso: a) la antigüedad de los restos, pues en general, los más recientes están mejor conservados pero las excepciones son muy frecuentes; y b) el tipo de hueso, ya que el grado de deterioro del hueso suele ser mucho más acusado en los de la cara, epífisis de los

huesos largos y en aquellos que están constituidos básicamente de tejido esponjoso. 2) Interacción de diferentes factores del terreno donde quedaron depositados los restos esqueléticos, tales como la composición química, grado de acidez, humedad, presión ejercida por el volumen de tierra que los recubre, caída de grandes bloques de piedra sobre los restos, la acción de los animales carroñeros etc (Campillo, 1983).

Este capítulo no pretende examinar el cambio en el modo de vida que representó el Neolítico ya que el grado de conservación de los restos esqueléticos y el tamaño muestral no son los más adecuados. Sin embargo, resulta de interés considerar en cierto detalle las principales anomalías que se han podido detectar entre los restos humanos analizados, a fin de disponer de información relevante sobre las condiciones de vida y estado de salud de los pobladores de Longar.

Aunque las enfermedades óseas merecen una descripción, dar una clasificación completa de ella puede inducir a confusión (Brothwell, 1993). En la bibliografía encontramos descritas diversas metodologías para una adecuada clasificación nosológica. En este estudio hemos considerado 6 categorías, que son las que se presentan con mayor frecuencia en nuestra población, 4 de las cuales fueron establecidas por Goodman, Martin, Armelagos y Clark (1984): traumatismos, artropatías, malformaciones congénitas y afecciones paleoestomatológicas; una categoría descrita por Campillo (1994): Osteopatías metabólicas; y finalmente hemos incluido una categoría de Marcas de Estrés muscular (MEM) (Eshed et al., 2004) (tabla VII.1).

## VII.2. RESULTADOS

### VII.2.1. TRAUMATISMOS

#### VIII.2.1.a. Fracturas

Las fracturas son lesiones originados por interrupciones de la estructura normal del hueso como resultado de un traumatismo (Merbs, 1989). Una fractura en las extremidades pocas veces origina una situación de riesgo vital pero, dependiendo de su primer tratamiento, puede ocasionar discapacidades más o menos importantes.

La fractura de un hueso implica la rotura de los vasos sanguíneos tanto en la médula como en su periostio, y en algunas ocasiones incluso de los músculos adyacentes. Como consecuencia de la fractura, también es habitual observar en los restos paleopatológicos la

formación de un callo, que es más o menos evidente en función de la complejidad de ésta. Si la fractura es simple y estable, y los fragmentos permanecen alineados, se recupera sólidamente y por lo general, sin complicaciones; en este caso los callos de fractura pasan prácticamente inadvertidos. Cuando la fractura es compleja y/o no se practica una correcta inmovilización y reposo, el callo que se forma es llamativo.

**Tabla VII.1.** Clasificación de las paleopatologías observadas en los restos esqueléticos recuperados de la necrópolis de Longar (Goodman et al., 1984; Campillo, 1994; Eshed et al., 2004).

<b>1. TRAUMATISMOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Fracturas</li> <li>b. Miositis Osificante Traumática</li> <li>c. Entesopatías</li> <li>d. Heridas por punta de flecha</li> </ul>
<b>2. ARTROPATÍAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Artrosis</li> <li>b. Hernias Discales</li> </ul>
<b>3. OSTEOPATÍAS METABÓLICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Cribra Orbitalia</li> <li>b. Osteoporosis</li> <li>c. Raquitismo</li> <li>d. Líneas de Harris</li> </ul>
<b>4. MALFORMACIONES CONGÉNITAS</b>	Desconocida
<b>5. PALEOESTOMATOLOGÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Caries Dental</li> <li>b. Cálculo Dental o Sarro</li> <li>c. Pérdida Antemortem y Enfermedad Periodontal</li> <li>d. Caries en la Dentición Decidua</li> </ul>
<b>6. MARCAS DE ESTRÉS MUSCULAR (MEM)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Miembro Superior                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clavícula</li> <li>- Cúbito</li> </ul> </li> <li>b. Miembro Inferior                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fémur</li> </ul> </li> </ul>

Los traumatismos son lesiones que siempre han estado presentes, sobre todo a partir del momento en que las sociedades humanas complicaron su estructura, alcanzando una organización compleja (Campillo, 1983).

En los restos esqueléticos recuperados en el hipogeo de Longar, sólo se ha constatado una fractura en la diáfisis de un cúbito derecho adulto con una formación celular exostótica, lo que indica que este individuo en particular logró superar el traumatismo sufrido (fotografía VII.1).



**Fotografía e Imagen radiológica VII.1**

**Izquierda:** vista lateral de epífisis proximal más diáfisis de cúbito derecho adulto, recuperado en la necrópolis de Longar (Viana, Navarra), en la que se observa exostosis y fractura. **Derecha:** Imagen radiológica del mismo.

El estudio paleopatológico realizado en distintas poblaciones del País Vasco observamos los siguientes datos: en las poblaciones calcolíticas de Urtao II (NMI:46) (Etxeberria, 1987a) y Larrate (NMI: 14) (Merino, 1991) no se evidenció restos esqueléticos con signos de fractura; en la necrópolis Calcolítica de SJAPL (NMI: 289) se observó una frecuencia de fracturas en clavículas de 2,89%, radio: 4,48% y fémur: 1,49% (Etxeberria & Herrasti, 2007); en la población Neo-Eneolítica de Iruaxpe I (NMI: 15) se recuperó un metacarpiano con una fractura (6,7%) (Etxeberria, 1987b); la población calcolítica de Pico Ramos (NMI:104) presentó una frecuencia de 9,38% de cúbitos con fracturas y 3,13% de clavículas (Baraybar & Rúa de la C., 1995); y en una necrópolis de la Edad del Bronce, Gobaederra (NMI:81) se observó un 2,85% de vértebras con fracturas, 1,42% de metacarpianos y 1,42% de mandíbulas (Etxeberria, 1986) (tabla VII.2).

**Tabla VII.2.** Frecuencia de Fracturas observadas en las necrópolis Calcolíticas del País Vasco.

	Longar	SJAPL	Iruaxpe I	Urtao II	Larrate	Pico Ramos	Gobaederra
	Neo-Eneolítica	Neo-Eneolítica	Neo-Eneolítica	Calcolítico	Calcolítico	Calcolítica	E. Bronce
NMI	114	289	15	46	14	104	81
Mandíbula	-	-	-	-	-	-	1,42
Clavícula	-	2,98	-	-	-	3,13	-
Radio	-	4,48	-	-	-	-	-
Cúbito	1,72	-	-	-	-	9,38	-
Femur	-	1,49	-	-	-	-	-
Vertebra	-	-	-	-	-	-	2,85
Metacarpiano	-	-	6,70	-	-	-	1,42

### VII.2.1.b. Miositis Osificante Traumática

Cuando un músculo o tendón es arrancado o desgarrado de su punto de inserción en el periostio (a veces por una herida de aplastamiento del músculo contra el hueso), se genera un hematoma. La capa externa del hueso colabora en la formación del hematoma en el proceso de calcificación; participando en la aparición de nuevas estructuras de osificación, que habitualmente toman la forma de exostosis puntiagudas o irregulares. A esta nueva masa de tejido óseo entrelazado se le conoce con el término de miositis osificante traumática (Aufderheide & Rodríguez, 1998).

Los esfuerzos violentos o los continuados, originan con relativa frecuencia pequeñas e importantes hemorragias subperiósticas o intramusculares, que en su proceso cicatricial se calcifican, dando lugar a exostosis puntiagudas o irregulares, mas o menos importantes (Campillo, 1983).

En el hipogeo de Longar, se ha recuperado diferentes huesos con evidencias de Miositis Osificante Traumática. La tabla VII.3 describe la frecuencia obtenida para la patología estudiada en los huesos descritos, y en la fotografía VII.2 se presenta tres ejemplos de ésta patología.

**Tabla VII.3.** Frecuencia de Miositis Osificante Traumática en el Hipogeo de Longar

Hueso	Huesos con Exostosis		Individuos Estudiados	% Exostosis
	Izquierdo	Derecho		
Radio	3*	1	39	7,69
Tibia	4*	2	29	13,79
Fémur	0	2*	38	5,26
Fibula	1*	0	16	6,25

\* Lado que se ha considerado para estimar la frecuencia de la patología

En 8 poblaciones de referencia, Calcolíticas y de la edad del Bronce, estudiadas y recuperadas en el País Vasco, no se ha obtenido evidencias de restos esqueléticos que presentaran Miositis Osificante Traumática. Estas son: yacimiento de Nardakoste IV (Oñati, Gipuzkoa) (final del calcolítico/ Edad del Bronce) (Armendáriz et al., 1998); Cueva sepulcral de Arantzazu (Oñati, Gipuzkoa) (Calcolítico Antiguo) (Armendáriz & Etxeberria, 1996); Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia) (Calcolítico) (Baraybar & Rúa de la C., 1995); Iruaxpe I (Aretxabaleta, Gipuzkoa) (2180 BC) (Etxeberria, 1987b); Larrate (Gipuzkoa) (Calcolítico) (Merino, 1991); Urtao II

(Oñati, Gipuzkoa) (Calcolítico) (Etxeberria, 1987a); Gobaederra (Alava) (Edad del Bronce) (Etxeberria, 1986); San Juan Ante Portam Latinam (SJAPL) (Calcolítico) (Etxeberria & Herrasti, 2007)



**Fotografía VII.2.** Diáfisis de restos esqueléticos adultos con signos de Miositis Osificante Traumática, recuperados en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra). **Izquierda:** diáfisis de radio izquierdo (visión anterior); **centro:** diáfisis de peroné izquierdo (visión lateral) y **derecha:** diáfisis de fémur derecho (visión lateral).

### VII.2.1.c. Entesopatías

La entesis es un término usado para describir la zona de inserciones de los ligamentos y tendones en el hueso. Biomecánicamente, es un área musculoesquelética potencialmente vulnerable, donde la experiencia común indica que puede ser origen de dolor e invalidez considerable. Los componentes del tejido fibroso (tendones o ligamentos), están formados por fibras de colágeno paralelas y fibroblastos rodeados por tejido interfascicular fibromixóide.

Por tanto una entesopatía, desorden que afecta la entesis, puede resultar de traumas en los tendones debido a repetidas extensiones musculares (Roger & Waldron; 1995). Las entesopatías pueden ser inflamatorias (formando parte del síndrome de enfermedades reumáticas), traumáticas, degenerativas y metabólicas (Freemont, 2002).

En el hipogeo de Longar, se han recuperado diferentes elementos esqueléticos con signos de entesopatías, que se observan en la fotografía VII.3. En la tabla VII.4 se describe la frecuencia de esta patología para la necrópolis de estudio, de acuerdo al número de restos esqueléticos observados, considerando el lado del hueso en cuestión.

La frecuencia de los restos con signos de entesopatías recuperados en Longar, se comparó con 7 necrópolis prehistóricas del País Vasco: cueva sepulcral de Urtao II (Oñate-Gipuzkoa) (Calcolítico) (Etxeberria, 1987a); Dolmen de Larrate (Beasain-Gipuzkoa) (Calcolítico) (Merino, 1991); Cueva sepulcral de Iruaxpe I (Aretxabaleta-Gipuzkoa) (Calcolítico) (Etxeberria, 1987b), Nardakoste IV (Oñati, Gipuzkoa) (fin del Calcolítico-Edad del Bronce) (Armendáriz et al.,

1998); San Juan Ante Portam Latinam (SJAPL) (Laguardia-Alava) (Calcolítico) (Etxeberria & Herrasti, 2007); cueva sepulcral de Gobaederra (Edad del Bronce) (Etxeberria, 1986), se incluye además una necrópolis mediterránea: Cova des Càrritx (Menorca) (1450/1400-800 BC) (Rihuete, 2000) (tabla VII.5).

**Tabla VII.4.** Frecuencia de las Entesopatías en diversos huesos recuperados en el hipogeo de Longar

Hueso	Individuos Estudiados	Huesos con Entesopatías según el lado		% Entesopatías
		DCHO	IZDO	
Peroné	16	0	2*	12,50%
Rótula	29	4	6*	20,70%
Calcáneo	33	1	4*	12,12%

\*Fragmentos óseos tomados para estimar la frecuencia de la patología



**Fotografía VII.3.** Restos esqueléticos adultos, recuperados en el hipogeo de Longar, con signos de entesopatías. **Izquierda:** rótula izquierda (visión lateral) con entesopatía en la inserción del ligamento rotuliano; **Centro:** epífisis distal de peroné izquierdo (visión anterior) con entesopatía en el ligamento peroneo-astragaliano; **Derecha:** calcáneo derecho (visión lateral) con entesopatía en la inserción del tendón de Aquiles.

**Tabla VII.5.** Frecuencia de Entesopatías observadas en 7 necrópolis prehistóricas del País Vasco y 1 una población prehistórica del Este de la Península.

	Longar	SJAPL	Urtao II	Gobaederra	C. Càrritx	Nardakoste IV	Larrate	Iruaxpe I
Calcáneo	12,12%	2,00%	6,25%	7,14%	30,60%	0,00%	0,00%	0,00%
Rótula	20,70%	3,00%	0,00%	11,42%	-	0,00%	0,00%	0,00%
Peroné	12,50%	7,04%	0,00%	0,00%	-	0,00%	0,00%	0,00%

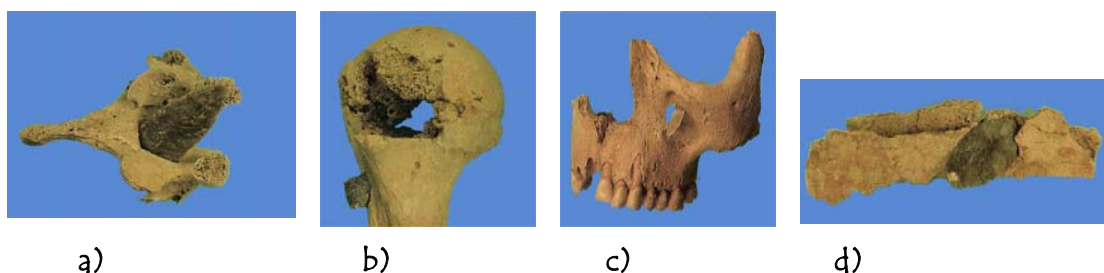


En la tabla VII.5 se observa una frecuencia superior de entesopatías en Longar respecto a las poblaciones de referencia, excepto en la frecuencia del calcáneo, que presenta en la Cova des Càrritx una frecuencia de 30,6%. Se trata de comunidades del periodo naviforme (1450-1400 BC) y pretalayótico (1050-850 BC) de Menorca, cuya subsistencia básica fue el pastoreo y la recolección de frutos (Rihuete, 2000), atribuyendo las entesopatías del calcáneo a las largas caminatas por terrenos agrestes y especialmente accidentados (Rihuete, 2000). Es de señalar que las entesopatías en peroné sólo han sido observadas en Longar y en SJAPL, y no en las demás poblaciones de referencia, hallando una frecuencia del 12,5%, en Longar y 7,04% en SJAPL. Llama la atención las diferencias detectadas entre la necrópolis de Longar y SJAPL, a pesar de que son dos poblaciones muy cercanas tanto geográfica como cronológicamente.

#### VII.2.1.d. Heridas por puntas de flecha

En la necrópolis de Longar, fueron hallados restos esqueléticos de 4 individuos en los que era evidente la existencia de heridas por puntas de flecha. Estos huesos fueron estudiados por el Dr. Francisco Etxeberria, del Departamento de Medicina Legal de la Universidad del País Vasco, determinando el alcance y consecuencias de las heridas así como algunas de las posibles circunstancias en que se produjeron (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007).

Considerando la importancia de los restos esqueléticos Neo-Eneolíticos recuperados en Longar (Viana, Navarra) con evidencias de violencia, se hace una breve reseña de los huesos que presentan impactos por puntas de flecha (fotografía VII.4).



**Fotografía VII.4.a.** Punta de sílex que atravesó el canal medular de un individuo, causándole una invalidez inmediata. **b)** La punta de flecha alojada en el húmero, presenta el extremo proximal roto como si el individuo hubiese intentado arrancarla. **c)** Pequeña punta de flecha alojada en la fosa canina. **d)** Herida por punta de flecha alojada en una costilla. Es el único caso de supervivencia observado en Longar. (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007)

Punta de flecha en vértebra dorsal de un varón adulto que le seccionó la medula espinal, acompañada de otra punta de flecha en caja torácica, que pudo haberle causado la muerte (Fotografía VII.4.a). Punta de flecha en húmero de varón maduro que no sobrevivió al lance (Fotografía VII.4.b). Punta de flecha impactada en la cara, alojada en la fosa canina de un varón adulto (Fotografía VII.4.c). Y la punta de flecha en costilla izquierda del único hombre adulto que sobrevivió al impacto (Fotografía VII.4.d).

## VII. 2.2. ARTROPATÍAS

### VII.2.2.a. Artrosis (OA)

La OA está considerada la patología degenerativa más extendida entre los seres humanos y la más antigua, puesto que ya la sufrían los *Homo sapiens arcaico*, los neandertales y los humanos modernos. En períodos más recientes, los casos son mucho más abundantes a partir del Neolítico, probablemente por los nuevos hábitos de vida y la práctica de determinadas actividades desconocidas con anterioridad (Ortner & Putschar, 1985; Campillo, 1983). Posteriormente, es probable que la medicina griega de Hipócrates ya la conociese, así como también en la Edad Media y entre los indios precolombinos (Isidro & Malgosa, 2003).

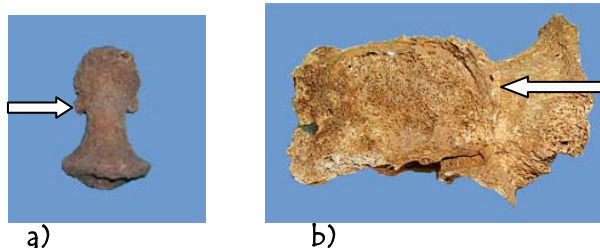
En la OA, las principales alteraciones afectan al cartílago articular y al hueso subcondral. Una de las respuestas se caracteriza por una rotura estructural de cartílago lo cual provoca el desarrollo o erosión de zonas puntuales y posteriormente difusas de la superficie del cartílago, que puede terminar en esclerosis del hueso subcondral (Isidro & Malgosa, 2003).

Una segunda respuesta patológica, que contrasta con la pérdida estructural observada, se caracteriza por la proliferación de hueso en la periferia de la articulación, conduciendo a la formación de osteófitos (Isidro & Malgosa, 2003).

En una persona adulta existen más de 180 articulaciones que facilitan el movimiento y todas ellas son susceptibles de sufrir un fenómeno degenerativo (Puchalt y Villalaín, 1992). Sabemos que las superficies están cubiertas por cartílago y las alteraciones patológicas que se pueden observar resultan de la pérdida de integridad del mismo. Este proceso es normal durante la fase de envejecimiento del propio individuo

En el hipogeo de Longar se han recuperado diversos huesos (pelvis, falanges de la mano, falanges del pie y vértebras cervicales, torácicas y lumbares) que presentan diferentes grados de artrosis. Fotografía VII.5.Izquierda: quinta falangeta de la mano con artrosis y fotografía VII.5.Derecha: primera vértebra sacra con formaciones artrósicas en forma de “pico de loro”.

La mayoría de los restos esqueléticos procedentes de la necrópolis de Longar, se recuperaron como restos aislados. Además, en el caso de las pelvis (62 adultas) presentaban un deficiente estado de conservación, lo que dificultó el diagnóstico de la edad. Los huesos de la mano y el pie, aunque presentaban mejor estado de conservación que las pelvis, se recuperaron como restos aislados, lo que hizo prácticamente imposible el diagnóstico de la edad y el sexo de los individuos.



**Fotografía VII.5.Izquierda:** Quinta falangeta de la mano con signos de artrosis. **Derecha:** Primera vértebra sacra (visión superior) con formaciones artrósicas en forma de “Pico de Loro”

El análisis del NMI ha evidenciado 20 sujetos mediante la pelvis, habiéndose recuperado solo una pelvis con signos de artrosis, por tanto la frecuencia de esta patología en dicho hueso es de 3,70%. La frecuencia de artrosis en las falanges de la mano y las falanges del pie, en individuos adultos recuperados en el hipogeo de Longar es de 10,65% (95/892) y 10,17% (41/403) respectivamente.

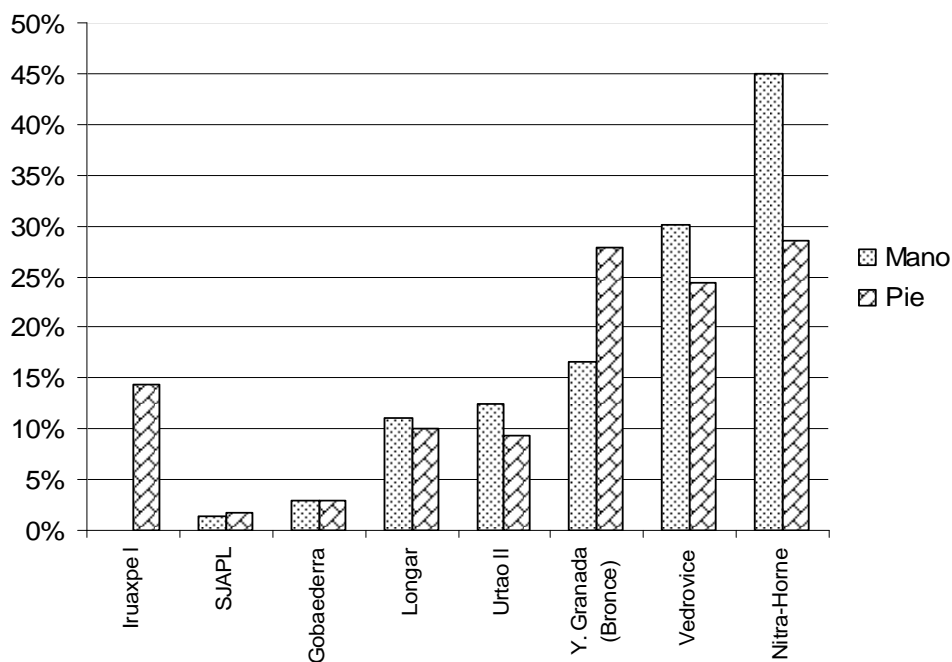
A pesar de observar una gran cantidad de vértebras con artrosis, resulta difícil hacer una cuantificación debido a que la mayoría de estos huesos se recuperaron como restos aislados.

La frecuencia de OA en manos y pies en Longar, se comparó con la de 15 necrópolis: 8 del País Vasco, 7 de Granada y 2 del este europeo. A continuación se describen cada una de las necrópolis, lugar de donde proceden, época a la que pertenecen y autor del estudio: las necrópolis de San Juan Ante Portam Latinam (SJAPL) (Calcolítico) (Laguardia, Alava) (Etxeberria & Herrasti, 2007); Pico Ramos (Calcolítico) (Muskiz, Bizkaia) (Baraybar & Rúa de la C., 1995); Larrate (Beasain-Gipuzkoa) (Calcolítico) (Merino, 1991); Nardakoste IV (Oñate-Gipuzkoa) (Calcolítico final-Edad del Bronce) (Armendáriz et al., 1998); Urtao II (Oñate-Gipuzkoa) (Calcolítico) (Etxeberria, 1987a); Iruaxpe I (Calcolítico) (Aretxabaleta-Gipuzkoa) (Etxeberria, 1987b); Gobaederra (Alava) (Edad del Bronce) (Etxeberria, 1986); 7 yacimientos de Granada (Edad del Bronce) (Jiménez-Brobeil et al., 2004); y 2 necrópolis Calcolíticas del Este de Europa: Vedrovice (Calcolítico) (Moravia, Republica Checa) y Nitra-Horne Krskany (Slovakia) (Crubézy et al., 2002) (tabla VII.5) (figura VII.1).

En la tabla VII.5 se observa que las poblaciones vascas presentaron una frecuencia de artrosis inferior al 15% tanto en las manos como en los pies. La población de SJAPL y Gobaederra presentan frecuencias inferiores al 5% para los huesos estudiados, Urtao II es la necrópolis vasca que presentó mayor frecuencia de artrosis en las manos (12,5%) e Iruaxpe I, el yacimiento vasco que presentó mayor frecuencia de artrosis en los pies (14,3%). Es de resaltar que en Iruaxpe I no se observó artrosis en las manos. Los pobladores de Longar, presentaron un 10,6% de artrosis en las manos y un 10,2% de artrosis en los pies, frecuencia que entran en el rango de frecuencia de artrosis de las poblaciones vascas comparadas (Tabla VII.5 y Figura VII.1).

**Tabla VII.5.** Frecuencia de Artrosis observada en las manos y pies de los pobladores de Longar y 5 yacimientos Neo-Eneolíticos y de la Edad de Bronce, recuperados en la Península Ibérica y 2 en el Este Europeo: SJAPL (Laguardia, Alava); Urtao II (Oñate-Gipuzkoa); Iruaxpe I (Aretxabaleta-Gipuzkoa); Gobaederra (Alava); 7 yacimientos de Granada (Granada); Vedrovice (Moravia, Republica Checa); Nitra-Horne Krskany (Slovakia).

	Iruaxpe I	SJAPL	Gobaederra	<b>Longar</b>	Urtao II	Y. Granada	Vedrovice	Nitra-Horne
Mano	0,0%	1,3%	3,0%	<b>10,6%</b>	12,5%	16,6%	30,2%	45,0%
Pie	14,3%	1,7%	3,0%	<b>10,2%</b>	9,4%	27,9%	24,4%	28,5%



**Figura VII.1.** Frecuencia de artrosis en manos y pies observada en Longar y 5 yacimientos Neo-Eneolíticos y de la Edad de Bronce, recuperados en la Península Ibérica y 2 en el Este Europeo: SJAPL (La Guardia, Alava); Urtao II (Oñate-Gipuzkoa); Iruaxpe I (Aretxabaleta-Gipuzkoa); Gobaederra (Alava); 7 yacimientos de Granada (Granada); Vedrovice (Moravia, Republica Checa); Nitra-Horne Krskany (Slovakia).

Los yacimientos de Granada y el Este de Europa, presentan frecuencias de artrosis en manos y pies que oscilan entre 16% y 45%. En este sentido, los yacimientos de Granada presentaron una frecuencia de artrosis en las manos de 16,6% y en los pies de 27,4%. La necrópolis de Vedrovice presentó frecuencias de artrosis en las manos del 30,2% y 24,4% en los pies; y la necrópolis de Nitra-Horne presentó las mayores frecuencias de artrosis tanto en las manos (45%) como en los pies (28,5%), respecto a las poblaciones estudiadas (Tabla VII.5 y Figura VII.1).

#### VII.2.2.b. Hernias Discales

Se conocen dos tipos de hernias discales: hernias extrusionadas (dentro del canal raquídeo) y la hernia intraesponjosa, intracorporal o nódulo de Schmorl.

Las hernias extrusionadas son aquellas que desplazan el núcleo pulposo al canal raquídeo, que en la mayoría de las ocasiones va a producir compresión en las raíces nerviosas. La columna lumbar debe soportar una gran carga y tiene una movilidad limitada, razón por la

cual es frecuente la aparición de hernia discal en esta región. Según el grado de desplazamiento del núcleo pulposo por rotura o no de las fibras del anillo, se puede considerar distintos tipos de hernia, de menor a mayor gravedad:

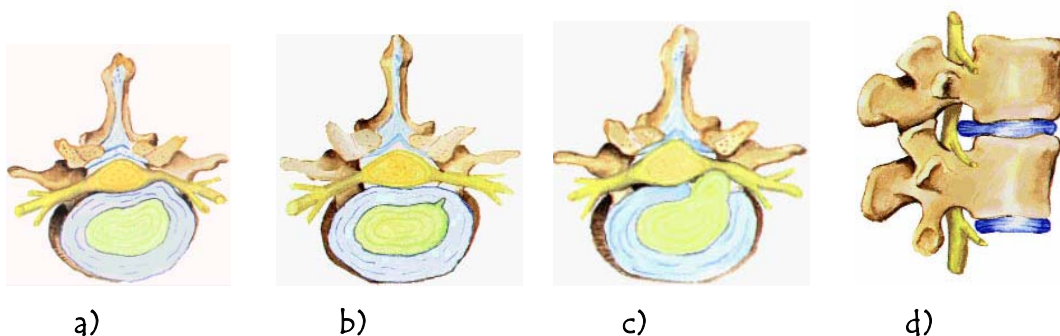
**Protrusión:** consiste en un abultamiento de la cara externa del disco, debido a la degeneración de las fibras del anillo y la presión del núcleo pulposo, pero las fibras están intactas, no hay rotura de fibras (figura VII.2.a).

**Prolapso:** Se produce una rotura parcial que afecta a las fibras internas del anillo, dejando intactas las externas. El núcleo pulposo invade el espacio dejado por estas fibras del anillo rotas (figura VII.2.b).

**Extrusión:** Si se produce una rotura parcial de las fibras del anillo, el núcleo pulposo sale de su posición e invade la región donde están rotas las fibras del anillo, avanzando hasta contactar con el ligamento longitudinal posterior de la columna (figura VII.2.c).

**Secuestro:** Semejante a la situación de la extrusión, y el núcleo además atraviesa el ligamento longitudinal, y penetra en el espacio epidural.

En la figura VII.6.d se observa una vista lateral de una hernia discal, en donde el núcleo presiona las fibras del anillo en su parte posterior.



**Figura VII.2.** Representación gráfica de los tipos de hernias discales. a) Protrusión, b) prolapso; c) extrusión; d) vista lateral de la columna vertebral con hernia discal.

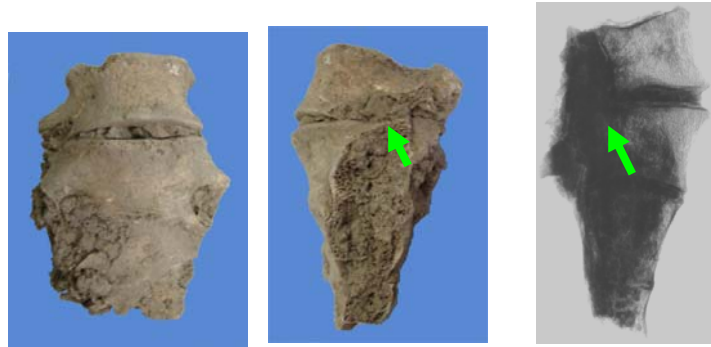
Los nódulos de Schmorl son hernias intracorporales. Aquí no se rompe el anillo fibroso del disco sino su cara superior, la inferior o ambas, extruyendo el núcleo pulposo que hunde la capa de hueso compacto de la cara superior o inferior del cuerpo vertebral y penetra en el tejido esponjoso. Un proceso cicatricial posterior vuelve a recubrir de hueso compacto al tejido esponjoso, aislando el núcleo pulposo. En paleopatología, no es fácil detectar los prolapsos, mientras que demostrar la presencia de los nódulos de Schmorl es mucho más factible. El diagnóstico de las hernias intraesponjosas es mucho más fácil. Dejan su huella típica en las caras de los cuerpos vertebrales, casi siempre en la columna lumbar.



Figura VII.3. Visión superior de dos vértebras torácicas que presentan nódulos de Schmorl

La mayor proporción de las hernias discales, tanto extrusionadas como intracorporales (intraesponjosas o nódulos de Schmorl), generalmente en el canal raquídeo, afectan a los dos últimos discos lumbares y guardan una relación directa con la fortaleza de la musculatura y la actividad corporal, cuando ésta ejerce una intensa presión sobre dichos discos. Los traumatismos, sobre todo las caídas de pies o de glúteos, no son ajenos a estas lesiones. Teniendo en cuenta la forma de vida de las poblaciones primitivas y la dureza de la misma, la presencia de hernias de Schmorl es frecuente, pero la presencia de hernias discales extrusionadas en el canal raquídeo, constituyen una rareza paleopatológica de estas afecciones traumáticas, secundarias a la bipedia del ser humano. El diagnóstico de estas lesiones resulta excepcional debido a los procesos tafonómicos (Campillo, 1993. Tomo I).

En el hipogeo de Longar, se ha observado una degeneración discal con una posible hernia discal extrusionada entre la última vértebra lumbar y la primera sacra. Este diagnóstico ha sido posible debido a la conservación de los huesos en su posición anatómica con un relleno de sedimento, que de no ser así, hubiese sido probablemente imposible de detectar (fotografía VII.7).



**Fotografía VII.7.** Hernia discal entre la quinta vértebra lumbar y la primera sacra (L5-S1), observada en los restos esqueléticos de un sujeto adulto, recuperado en el hipogeo de Longar (Viana, Navarra). **Izquierda:** visión ventral de la L5 y sacro. **Centro:** visión lateral de L5 y sacro. **Derecha:** imagen radiológica.

### VII.2.3. OSTEOPATÍAS METABÓLICAS

#### VII.2.3.a. Cribra Orbitalia

El primero en describir este término fue Welcker en 1888 (Brothwell, 1993), haciendo referencia a la presencia de una porosidad, de origen patológico, exclusivamente sobre las cuencas de las órbitas, bien sea en su porción anterior o anterolateral (Trancho et al., 1991).

Actualmente, esta patología se encuentra difundida por todo el orbe, pero parece ser que en los tiempos antiguos, en el Viejo Mundo, era más frecuente en la cuenca del Mediterráneo, por lo que también se relaciona con la “anemia mediterránea”. Se tiene constancia de esta enfermedad a partir del Neolítico, período en que posiblemente hizo su aparición.

En 1971 Knip describió la cribra orbitalia según su morfología y su extensión, clasificándola en cuatro grupos: 1) Osteoporosis del hueso cortical, caracterizado por pequeños orificios finos, aislados y dispersos; 2) Conglomerados de orificios de mayor diámetro, netamente separados entre sí; 3) Surcos irregulares entre los que se instauran pequeñas trabéculas hiperostósicas; 4) Forma ocluida con el hueso insuflado a causa de una hiperostosis diploica, con pequeños surcos y depresiones exteriores. Las lesiones suelen predominar en el tercio anterior del techo de la órbita.



Actualmente se acepta la propuesta de que la cribra orbitalia está producida por una hipervascularización venosa, con hipertrofia e hiperplasia de la médula ósea del techo orbitario (hipertrofia de la lámina media ósea). Esta proliferación se desarrolla a expensas de la lámina cortical, y en consecuencia se produce la osteopenia o erosión del tejido compacto (Robles, et al., 1996).

Aunque la mayor incidencia de estas alteraciones parece estar relacionada con las  $\beta$ -talasemias, otras etiologías han sido defendidas por diversos autores, entre las que destacan: 1) avitaminosis de los grupos C, B y A; 2) procesos tóxicos; 3) inflamaciones inespecíficas; 4) helmintiasis; 5) amebiasis; 6) tripanosomiasis; 7) leishmaniosis; 8) lepra; 9) algunas hipoproteinemias; 10) hiposideremia; 11) fabismo; 12) anemia falciforme.

En el hipogeo de Longar se han recuperado 87 cráneos completos y semicompletos. Se examinó las cuencas orbitarias con el fin de buscar signos de cribra orbitalia, dando como resultado una frecuencia nula para esta patología en los individuos que encontraron en Longar su última morada.

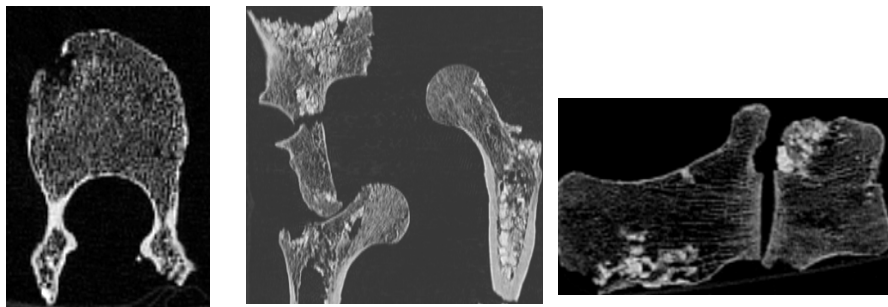
#### VII.2.3.b. Osteoporosis

La osteoporosis (OP) se define por la disminución de la masa ósea por unidad de volumen de hueso en relación a la que se considera normal para una determinada edad, sexo y raza, manteniéndose inalterada la estructura orgánica. Esta situación se acompaña de un aumento de la fragilidad ósea y, como consecuencia, de un aumento del riesgo de fractura.

La osteoporosis se caracteriza por una atrofia ósea secundaria, con adelgazamiento de las trabéculas que además se hacen escasas. Actualmente, es más frecuente en las mujeres a partir del climaterio, 49 años (7%); entre los 60 y 64 años afecta al 46% y a partir de esta edad afecta al 78%. El diagnóstico de esta afección plantea serios problemas, ya que a menor resistencia el hueso se destruye con mayor facilidad. A nivel de restos esqueléticos, los procesos tafonómicos pueden hacer caer al investigador en la pseudopatología, lo que hace necesario un estudio radiológico (Campillo, 1983).

El estudio paleopatológico preliminar de algunos restos esqueléticos procedentes de Longar, nos hacían sospechar la existencia de osteoporosis; sin embargo, un estudio radiológico en diferentes huesos [Radiografías y Resonancia Magnética. Análisis realizado por el Dr.

Lekumberri y el Dr. Carrandi, radiólogos del Hospital de Basurto (estudio radiológico realizado por cortesía del Hospital de Basurto, Bilbao)], puso de manifiesto que las trabéculas de las vértebras, de la cabeza del fémur, del calcáneo, astrágalo y la cortical de los huesos largos se encontraban en buen estado morfológico. Por tanto, el análisis radiológico no ha evidenciado osteoporosis en los restos esqueléticos estudiados (fotografías VII.8).



**Fotografías VII.8.** **Izquierda:** Resonancia Magnética Nuclear (RMN) de una vértebra dorsal que conserva fundamentalmente el cuerpo). **Centro:** RMN de sendos fémures (izquierdo y derecho) y una porción del íleon. **Derecha:** RNM de Calcáneo y astrágalo izquierdo. Restos esqueléticos de sujetos adultos recuperados en la necrópolis de Longar (Viana, Navarra).

### VII.2.3.c. Huesos deformados

En los restos esqueléticos recuperados en la necrópolis de Longar, se han recuperado algunos huesos deformados que podrían haber padecido una enfermedad ósea metabólica. A continuación se describen las posibles patologías:

La osteogénesis imperfecta es un trastorno genético en el cual los huesos se fracturan con facilidad. La causa es la mutación del gen que codifica para el colágeno, gen que bien, se hereda de uno de los padres o en algunas ocasiones se debe a una neo mutación.

El escorbuto es una avitaminosis producida por la deficiencia de vitamina C, vitamina necesaria en la síntesis del colágeno, ya que éste depende de la hidroxilación correcta de la lisina y la prolina en el retículo endoplásmico. Dicha hidroxilación la llevan a cabo la lisil y prolil hidroxilasa, enzimas que necesitan el ácido ascórbico (vitamina C) como coenzima. La deficiencia de la vitamina C puede ser debida a la ausencia en la dieta habitual de la fruta y/o las hortalizas frescas.

En el caso del raquitismo, el crecimiento y el tamaño del hueso pueden verse influidos por una dieta totalmente inadecuada por falta de vitamina D. Durante la infancia los huesos son “blandos” y “flexibles”, endureciéndose gradualmente con la edad, principalmente por el depósito de fosfato cálcico. Para que la calcificación se desarrolle normalmente hay que aportar al organismo suficiente vitamina D. Esta sustancia aparece en concentración especial en el aceite de hígado de bacalao y se produce también en las capas superficiales de la piel por efecto de los rayos ultravioletas del espectro solar. La mineralización insuficiente o retrasada del osteoide en el hueso maduro cortical y esponjoso, es el equivalente del raquitismo en el adulto, denominado osteomalacia.

En el hipogeo de Longar se han recuperado diferentes huesos que probablemente respondan a una patología producida por efecto de la dieta. No creemos que el diagnóstico de los huesos deformados sea la osteogénesis imperfecta (OI) ya que en un estudio radiológico realizado a algunos de los huesos con este fenotipo, no se observó fracturas en ninguno de ellos. En cuanto al escorbuto, tampoco creemos que sea el diagnóstico de los huesos deformados de Longar ya que según el estudio paleoestomatológico (Rúa de la C & Arriaga, 2004), los pobladores de Longar se alimentaban entre otras cosas, de la recolección de frutos frescos lo que descartaría el diagnóstico de OI.

Por tanto, creemos que el diagnóstico que mejor explica los huesos deformados recuperados en Longar, es el raquitismo en los huesos infantiles (un fémur izquierdo y uno derecho) y osteomalacia en los huesos adultos (todos los cubitos, todos los radios y un fémur derecho). En la tabla VII.6 y en la fotografía VII.9 izquierda, centro y derecha se observan restos esqueléticos deformados.

Tabla VII.6. Frecuencia de huesos deformados, de acuerdo al NMI, recuperados en la necrópolis de Longar (Viana, Navarra).

Hueso	Huesos deformados		Estado de Maduración	Huesos Analizados	NMI	% Huesos deformados
	Izdo	Dcho				
Cúbito	2	*3	Adultos	42	58	5,17
Radio	*3	2	Adultos	39	58	5,17
Fémur	0	1*	Adultos	30	58	1,72
Fémur	1*	1	Infantil	18	56	1,78

Como se ha discutido anteriormente en relación a otras patologías de origen metabólico, es probable que la población de Longar no presentara problemas de déficit nutricional. Sin embargo, según los resultados del estudio palinológico realizado por el Dr. Antonio Guillén, los pobladores de Longar cultivaban cereales y según el estudio paleoestomatológico (Rúa de la C & Arriaga, 2004) estos formaban parte de su dieta habitual. La cuestión es que los cereales contienen fitatos los cuales dificultan la absorción del calcio y pueden contribuir al raquitismo. Se desconoce si los huesos forman parte de un solo individuo o de individuos diferentes, por lo que se ha tomado el mayor número de huesos de un solo lado, en caso que coincida este valor se toma un lado al azar. Según los resultados obtenidos, esta patología se manifiesta entre un 1,72% - 5,17% de algunos huesos adultos de Longar y en un 1,78% de los huesos infantiles.



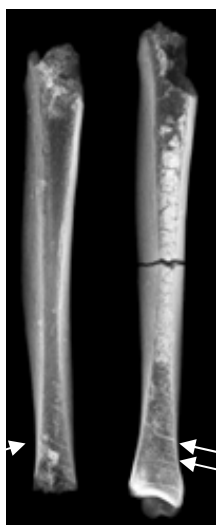
**Fotografía VII.9.** **Izquierda.** Radio izquierdo de un sujeto adulto recuperado en la necrópolis de Longar, que presenta deformidad en la zona media de la diáfisis. **Centro.** Cúbito derecho de un sujeto adulto recuperado en la necrópolis de Longar, con deformidad en la zona proximal de la diáfisis. **Derecha.** Fémures derecho e izquierdo de sujetos infantiles, recuperados en la necrópolis de Longar, con deformidad en la diáfisis.

#### VII.2.3.d. Líneas de Harris

En 1933 Harris observó por primera vez unas líneas horizontales transversas de condensación ósea, situadas en las diáfisis de los huesos largos, próximas a la metáfisis. La localización más común es la porción distal de la diáfisis tibial, y en orden de frecuencia le siguen la porción proximal de la tibia, la distal del fémur, la distal del radio y los metacarpianos.

Parece que la aparición de estas líneas tiene una relación directa con la nutrición. Según Harris, numerosas enfermedades infantiles como el sarampión, la gripe, laringitis, varicela, neumonía, etc., la hiponutrición durante la gestación y la hipovitaminosis A experimental en ratas, provocan la aparición de estas líneas. Cuando la desnutrición es continua no aparecen las líneas, mientras que, cuando los períodos de hiponutrición son estacionales, las líneas se hacen muy evidentes (Campillo, 1983). Su formación sería en dos fases: durante la hiponutrición aparecerían las líneas de condensación y en la fase de nutrición normal, el tejido mostraría la morfología habitual.

En la necrópolis de Longar, se realizó un estudio radiológico en 4 fémures y 5 tibias (estudio radiológico realizado por cortesía del Hospital de Basurto, Bilbao), huesos seleccionados debido a su aceptable estado de conservación para este fin, cuyo resultado puso en evidencia la existencia de líneas de Harris en dos tibias izquierdas de individuos adultos (fotografía VII.10).



**Fotografía VII.10** Imagen radiológica de líneas de Harris, en la que se observa dos tibias izquierdas de sujetos adultos (vista lateral), recuperadas en la necrópolis Calcolítica de Longar (Viana, Navarra).

#### VII.2.4. MALFORMACIONES CONGÉNITAS

Las malformaciones congénitas son una alteración del desarrollo anatómico que se presenta durante la vida intrauterina. Los tres primeros meses de embarazo son los más sensibles debido a que se están formando los órganos del feto y durante este tiempo agentes teratógenos (consumo de alcohol, tabaco o medicamentos) pueden provocar serios daños en la

formación de los órganos, y con el paso de los meses va disminuyendo la susceptibilidad a las alteraciones, siendo menor en los periodos tardíos.

Estas patologías pueden ser causadas por diversos factores entre los cuales podemos mencionar: factores de origen genético y factores de origen ambiental. Existen tres tipos de enfermedades genéticas: 1) Mendelianas, que a su vez pueden ser: dominantes, recesivas o ligadas al cromosoma X; 2) anomalías cromosómicas y 3) alteraciones multifactoriales. Los factores ambientales pueden ser clasificados de acuerdo a su naturaleza: agentes biológicos, químicos y/o físicos.

Hacemos referencia a este tipo de patologías en el estudio de los restos esqueléticos procedentes de Longar, debido a que se ha recuperado un hueso patológico que podría responder a un origen congénito. El elemento esquelético es una escápula izquierda adulta que presenta una recalificación en la espina de la escápula y un agujero justo en la base (fotografía VII.11).



**Fotografías VII.11.** Porción superior de una escápula de sujeto adulto, recuperada en la necrópolis Calcolítica de Longar, con una malformación de origen probablemente congénito. **Izquierda:** vista lateral de la porción superior. **Centro:** vista ventral. **Derecha:** imagen radiológica de la porción superior.

#### VII.2.5. PALEOESTOMATOLOGÍA

El estudio paleoestomatológico ayuda a comprender los hábitos alimenticios, acercándonos al modo de subsistencia de las sociedades del pasado. Este estudio permite analizar la importancia relativa de diferentes componentes de la dieta, que puedan tener influencia en la génesis de diversas patologías dentarias (caries, cálculo o sarro, pérdida

antermortem y enfermedad periodontal). Por otro lado, este análisis aporta nuevos datos sobre la influencia de la neolitización en la subsistencia de los grupos humanos, y por tanto sobre el cambio en el modo de vida de las sociedades cazadoras-recolectoras a las productoras.

Se ha llevado a cabo un estudio detallado de los dientes recuperados en los restos de Longar y de San Juan Ante Portam Latinam (SJAPL) (Rúa de la C & Arriaga, 2004), destacando a continuación los rasgos más importantes, con el fin de integrar estos resultados junto a los obtenidos en esta tesis e intentar una discusión global.

### **Caries Dental**

La prevalencia total de caries presenta diferencias significativas entre Longar y SJAPL debido a la baja prevalencia de caries oclusales de Longar (30%) respecto a SJAPL (74%), presentando Longar una mayor prevalencia de caries cervicales respecto a SJAPL (42,1% vs 14%). En la necrópolis de Longar no se ha observado presencia de policaries a diferencia de SJAPL.

La población de Longar con una prevalencia de caries oclusales de 30%, presenta gran semejanza con poblaciones que tienen una forma de vida ligada a la agricultura, aunque no con una dependencia exclusiva de la misma.

### **Calculo Dental o Sarro**

Se ha observado una elevada prevalencia de cálculo en Longar y SJAPL (sin diferencias significativas entre ambas poblaciones) y en comparación con otras poblaciones, indicando que en su dieta intervenían tanto productos cerealísticos como proteínas de origen animal, probablemente proveniente de la ganadería.

### **Pérdida Antemortem y Enfermedad Periodontal**

La pérdida ante mortem (AMTL: Ante Mortem Tooth Loss) presenta frecuencias muy bajas en Longar (0,7%), sin embargo la enfermedad periodontal ofrece valores del 63,64% en el maxilar superior y del 70,91% en la mandíbula. Al analizar en conjunto el cálculo dentario y la enfermedad periodontal, se obtuvo una correlación entre estas dos patologías. Los resultados obtenidos sugieren que el cálculo dentario está influyendo en la génesis de la enfermedad periodontal, y por tanto parece que el aporte proteico tiene cierta importancia. No obstante, la enfermedad periodontal es de origen multifactorial, influyendo también la atricción dentaria, que

es importante en estas poblaciones. La atrición puede relacionarse tanto con el consumo de cereales como de algunos productos silvestres de naturaleza fibrosa o dura, como es el caso de las bellotas.

#### Caries en la Dentición Decídua

Respecto a la dentición decídua, la prevalencia de caries en Longar (3,2%) es significativamente menor respecto a SJAPL (13,4%). Esto podría reflejar tanto diferencias en el uso de los recursos vegetales, como de ciertas diferencias culturales (alimenticias y/o reproductivas), que conllevarían la introducción tardía de alimentación complementaria en los sujetos infantiles de Longar.

#### VII.2.6. MARCAS DE ESTRÉS MUSCULAR (MSM)

Las marcas esqueléticas de estrés muscular (MSM) son un ejemplo de la alteración morfológica esquelética durante la vida de un individuo. Las MSM se refieren a las marcas esqueléticas claras, que presentan proyecciones en las zonas de inserción de los músculos, tendones o ligamentos, sobre el periostio y el cortex del hueso subyacente. Cuando los sitios de las inserciones musculares son expuestos a stress, el flujo sanguíneo es incrementado con estimulación celular (formación de hueso), resultando hipertrofia en el hueso y formación de las marcas de stress muscular (Weiss, 2003).

La reconstrucción del estilo de vida de las poblaciones pasadas, así como posibles patrones de actividad, pueden ser estudiados a través de las marcas de estrés muscular (MSM). Estas son típicamente vistas como el resultado directo del uso continuo de los músculos en una tarea repetitiva (Eshed et al., 2004).

Probablemente las mejores variaciones encontradas en las marcas de estrés muscular se han dado en relación a la edad y el sexo. A veces, se ha relacionado MSM con la edad, atribuyendo a los individuos mas viejos un mayor grado de MSM que a los jóvenes (Weiss, 2003). Por otro lado, se han encontrado diferencias sexuales, presentando los hombres un mayor grado de MSM que las mujeres (Weiss, 2003). Sin embargo, algunos estudios han encontrado mayor grado de MSM en las mujeres y estas diferencias sexuales son frecuentemente atribuidas a diferentes patrones de actividad (Eshed et al., 2004).

A continuación se describe las marcas de estrés muscular encontradas en los restos esqueléticos de Longar, así como los músculos directamente implicados, las funciones



principales de estos músculos y la frecuencia de estas marcas en cada elemento esquelético, así como sexo y edad cuando fue posible, ya que la gran mayoría de los huesos se encontraron aislados.

### VII.2.6.a. Marcas de Estrés Muscular en el Miembro Superior

#### Clavícula

La clavícula presenta un abultamiento en el extremo acromial, lugar donde se originan e insertan dos músculos, el deltoides y el trapecio. El deltoides se origina en el tercio lateral de la clavícula, en el acromion y la espina de la escápula; en cuanto al trapecio, la porción inferior de este músculo se inserta en la base de la espina de la escápula, y en la porción superior del tercio lateral de la clavícula (Croft, 1992).

En el hipogeo de Longar, se han recuperado las siguientes clavículas con abultamiento en el extremo acromial: 5 clavículas derechas (18,5%) y 1 izquierda (2,94%) (frecuencia obtenida considerando el número de huesos observados en cada lado, derecho e izquierdo) (tabla VII.7 y fotografía VII.12). Se desconoce el sexo de estos individuos (6); respecto a la edad, se ha diagnosticado entre 20-35 años dos individuos y se desconoce la edad del resto.



**Fotografías VII.12.** Clavículas de sujetos adultos, recuperadas en la necrópolis Calcolítica de Longar. **Izquierda:** vista ventral de clavícula derecha, que presenta un abultamiento en el extremo acromial. **Derecha:** vista dorsal de clavícula izquierda, que presenta abultamiento en extremo acromial.

Cubito:

Se ha observado una sobre-expresión de la cresta supinadora en algunos cubitos recuperados en Longar. Una parte el músculo supinador se origina en esta cresta y otra parte se origina en el epicóndilo lateral del húmero. La acción principal de este músculo es supinar la mano y el antebrazo. Se han recuperado 4 cubitos derechos con este fenotipo, lo que supone una frecuencia relativa del 9,5%. No se ha podido diagnosticar el sexo de los individuos y sólo en un individuo se pudo estimar la edad, mayor de 30 años (tabla VII.7 y fotografías VII.13).

**Tabla VII.7** Principales características de cada una de las variaciones de los huesos y músculos implicados; número de huesos que tienen variaciones según el lado (derecho e izquierdo), frecuencia relativa; y diagnóstico del sexo y la edad en los que fue posible diagnosticar.

Hueso	Músculos Implicados	n	Derecho	n	Izquierdo	Sexo	Edad
Clavícula	Deltoides y Trapecio	27	5 18,50%	34	1 2,90%	Desconocido	2 sujetos: 20-35 años Resto desconocida
Cubito	Músculo Supinador (una parte)	42	4 9,50%	34	0 0,00%	Desconocido	1 sujeto: > 30 años Resto desconocida
Fémur	Músculo vasto lateral, que forma parte del músculo cuádriceps femoral.	30	5 16,70%	38	6 15,80%	3 sujetos : Hombres, Resto desconocido	2 sujetos: 35-50 años, Resto desconocida

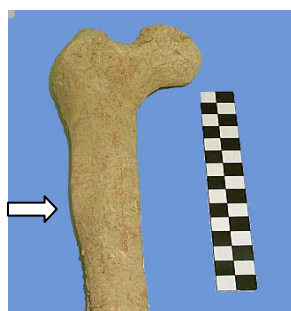


**Fotografía VII.13.** Cubitos de sujetos adultos recuperados en la necrópolis Calcolítica de Longar. **Izquierda:** Porción proximal de cúbito derecho (vista lateral), con una marcada expresión en la cresta supinadora. **Derecha:** Porción proximal más diáfisis de cúbito derecho (vista anteroposterior), con una marcada expresión de la cresta supinadora.

### VII.2.6.b. Marcas de Estrés Muscular en el Miembro Inferior

#### Fémur

En el hipogeo de Longar, se han recuperado 5 fémures derechos (16,7%) y 6 izquierdos (15,8%), con un “abultamiento” en la parte próximo-lateral de la diáfisis. El sexo de estos restos se ha podido determinar en tres huesos, que corresponden al género masculino. Respecto a la edad, se ha podido diagnosticar en dos huesos, que corresponden a un rango de edad entre 35 y 50 años (tabla VII.7 y fotografía VII.15).

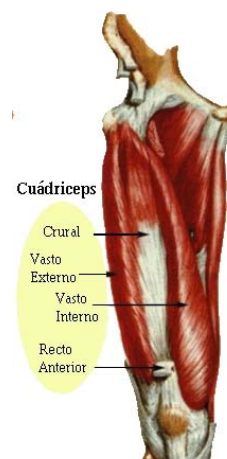


**Fotografía VII.14.** Fémur derecho de sujeto adulto, recuperado en la necrópolis Calcolítica de Longar, que presenta un abultamiento en la parte próximo-lateral de la diáfisis.

El “abultamiento” observado en los fémures recuperados en Longar, puede estar originado por uno de los músculos del cuádriceps femoral, el vasto lateral o vasto externo.

Los músculos vastos externo e interno surgen de la parte posterior del fémur y envuelven el hueso por cada lado para juntarse en la parte anterior con el recto anterior y el vasto interno en el tendón rotuliano (Figura VII.5).

El músculo vasto lateral (*Vastus lateralis*) o vasto externo es la porción más voluminosa del cuádriceps, nace en la espina ilíaca por encima del acetábulo y termina en la rótula, por lo que su largo recorrido lo hace especialmente visible cuando adquiere un adecuado desarrollo.



**Figura VII.5** Músculo Cuádriceps Femoral

Si bien todos estos músculos intervienen en la extensión de la rodilla, cada uno realiza su función desde una inserción diferente, por lo que no sólo se consigue una mayor potencia en la contracción sino que se asegura un movimiento aunque esté alterada la posición natural de la

rodilla, bien sea por un suelo irregular o al cambiar de dirección. Los músculos isquiotibiales son los músculos antagonistas del cuádriceps, por lo que además de realizar los movimientos inversos se encargan de controlar la fuerza, velocidad y el frenado de los movimientos de extensión, especialmente cuando estos son inesperados.

### VII.3. Discusión

En la necrópolis Calcolítica de Longar se recuperó gran cantidad de restos esqueléticos, estimándose un NMI de 114, con rangos de edad desde perinatales a sujetos mayores de 50 años (capítulo III. paleodemografía), lo que hace susceptible a esta necrópolis de un estudio paleopatológico para evaluar las condiciones de vida y el estado de salud de los moradores de este territorio.

Es de destacar, que se trata de una inhumación colectiva, utilizada a lo largo de más de un siglo, por lo que no son muchos los individuos completos que se pudieron identificar. Este hecho ha delimitado en gran manera el estudio paleopatológico, dado el elevado número de huesos aislados que han llegado hasta nosotros. Ello ha impedido en algunos casos el diagnóstico y/o la posible explicación de alguna patología sistémica.

El estudio paleopatológico ha puesto de manifiesto diferentes restos esqueléticos con evidencias de traumatismos. Respecto a las fracturas, en Longar se ha observado un único hueso afectado (diáfisis de un cúbito derecho adulto), caso muy evidente debido a la formación exostótica alrededor del punto de fractura (también llamado callo). A este respecto podemos señalar, que la frecuencia de fracturas observadas en los yacimientos Neo-Calcolíticos del País Vasco en general es baja (considerando el número mínimo de individuos recuperados) respecto a los yacimientos Paleolíticos. Una posible explicación podría ser las fracturas simples y estables, en las que los fragmentos permanecen alineados y por tanto los callos de fractura pasan inadvertidos a simple vista. De otro lado, las altas frecuencias observadas de fracturas en los yacimientos paleolíticos (Campillo, 1983), pueden ser atribuidas a una vida más sedentaria a partir del Neolítico.

Por otro lado, se observó que Longar era la única población, en relación a las poblaciones con que se comparó, que presentaba restos con signos de miositis osificante traumática (5,26% - 13,79%), observada en mayor parte en el miembro inferior. En cuanto a las entesopatías, Longar presentó la mayor frecuencia en la rótula (20,7%), seguido de peroné

(12,5%) y calcáneo (12,12%), frecuencias superiores en relación a las poblaciones de comparación, excepto en las comunidades naviformes y pretalayóticas (1450-1400 / 850-800 BC) de Cova des Càrritx (Menorca), cuya elevada frecuencia (30%) se atribuye a las largas caminatas por terrenos agrestes y especialmente accidentados, debido a que dos de las actividades de subsistencia básica de estas poblaciones fueron el pastoreo y la recolección de frutos (Rigete, 2000).

El estudio paleodemográfico permite sugerir que las Entesopatías y Miositis Osificante Traumática observadas en Longar, no son debidas a procesos de envejecimiento sino que podrían atribuirse a esfuerzos violentos y/o continuados, que originan con relativa frecuencia pequeñas e importantes hemorragias subperiósticas o intramusculares, y que en el proceso cicatricial se calcifican.

Parece existir un consenso entre los diferentes autores, al afirmar que la causa más probable de las entesopatías son los procesos traumáticos, aunque también se ha apuntado otras posibilidades como pueden ser los hábitos posturales. Según Dutour (1986), la entesopatía del tendón de Aquiles aparece frecuentemente en atletas que corren pruebas de maratón, carreras de larga distancia (sobreesfuerzo muscular), de forma que la medicina deportiva ha podido vincular esta patología con dichas actividades. No olvidemos que las miositis también pueden ser originadas por esfuerzos violentos continuados.

En el País Vasco existe evidencias de prácticas tanto agrícolas como ganaderas (fauna doméstica, utillaje y restos de cereal) desde el Neolítico, actividades que biomecánicamente requieren de movimientos repetitivos y en los que se tiene que adoptar hábitos posturales forzados, que a largo plazo pueden degenerar en traumatismos o miositis osificante traumática.

Sin embargo, es de esperar que otras poblaciones calcolíticas del País Vasco con las que se ha comparado, también realizaran estas actividades, por lo que puede existir por lo menos tres explicaciones para las diferencias encontradas: 1) que al menos las entesopatías sean originadas por una enfermedad inflamatoria, algo muy difícil de probar ya que la mayoría de los restos esqueléticos estudiados en Longar se recuperaron como restos aislados; 2) que los pobladores de Longar realizaran alguna actividad diferente a los de otros enclaves; y/o 3) que los pobladores de Longar hiciesen una actividad con mayor intensidad respecto a las poblaciones estudiadas.

El estudio paleoestomatológico realizado en Longar y SJAPL (Rúa de la C & Arriaga, 2004), puso de manifiesto que los pobladores de Longar hacían un mayor consumo de productos ricos en polícaridos (almidones), de naturaleza fibrosa (como los cereales) o bien alimentos manipulados o de naturaleza pegajosa, a diferencia de SJAPL cuyos pobladores hacían un posible mayor consumo de productos silvestres, ricos en azúcares fermentables. Por tanto los resultados obtenidos del estudio paleoestomatológico y paleopatológico, sugieren que en la población de Longar probablemente se practicase la agricultura con mayor intensidad respecto a SJAPL.

En cuanto a las heridas por puntas de flecha, en Longar se observó 5 restos esqueléticos de 4 individuos con este traumatismo (5,6%) y 30 puntas de flecha aisladas, que suponiendo que hubiesen sido impactadas cada una en un sujeto, el porcentaje ascendería a un 25% de la población. En el yacimiento de San Juan Ante Portam Latinam (SJAPL), localizado a escasos 20km en línea recta desde Longar, también se recogieron ocho casos de heridas por puntas de flecha (3120±150 BC y 3070±140 BC) (Etxeberria & Vegas 1988). Teniendo en cuenta que sólo el 6,5% de los sujetos de SJAPL presentan lesiones por hechos violentos, y considerando que las puntas de flecha halladas, en la mejor de las estimaciones, los sujetos impactados por estas supondría un 20% de la población, no creemos que las causas del enterramiento en ninguna de las dos poblaciones sea un hecho violento o episodio bélico debido a un enfrentamiento entre dos grupos humanos (Rúa de la C et al., 1995).

Aunque es evidente la existencia de violencia (inter o intra grupal) como la atestiguan los casos antes mencionados, el escaso porcentaje de restos recuperados con heridas por puntas de flecha y de huesos con traumatismos atribuibles a hechos violentos (en las necrópolis de Longar y SJAPL), nos sugieren accidentes fortuitos de la vida diaria, sin excluir episodios esporádicos de enfrentamientos.

No obstante, la violencia ha sido documentada en esta época, pues en el Neolítico y Calcolítico europeo existen diferentes yacimientos en los que se ha recurrido a este argumento para explicar las lesiones traumáticas encontradas en distintos yacimientos, como: Chateliers du Viril-Auzay (Vendeé-Francia), la cueva de los Bálsamos Calientes de Saint-Georges-de-Lévezac (Francia) (Bennike, 1985; Guilaine & Zammit, 2001; Schulting & Wysocki, 2005; Beyneix, 2007). En la Península Ibérica también se han documentado algunos hechos violentos como en San

Quirze del Vallès (Campillo et al., 1983; Martin et al., 1997), en el hipogeo de la Costa de Can Martorell y de la Vinya d'en Tit (Dosrius, El Maresme) en Cataluña, siendo en su mayoría masculinos, los sujetos que han recibido los impactos (Schulting, 2006).

Por otro lado, las heridas por puntas de flecha con la supervivencia de un sujeto, una fractura grave en la diáfisis de un cúbito de la que el individuo sobrevivió y probablemente algunos casos de miositis osificante traumática (causadas por desgarre), son patologías con alto riesgo de hemorragia, afectación nerviosa e infección, lo que nos sugiere que los pobladores de Longar utilizaban métodos de tratamiento para lesiones graves, ya que sin los cuidados adecuados hubiese sido muy difícil superarlos.

El estudio de las artropatías en los restos esqueléticos recuperados en Longar, pone de manifiesto una frecuencia de artrosis tanto en manos como de pies similar a la de las necrópolis vascas Urtao II e Iruaxpe I (solo en OA de pie), y superior a la de Gobaederra y SJAPL. Las necrópolis de la Edad del Bronce de Granada y las Calcolíticas del Este de Europa (Vedrovice y Nitra-Home) presentan unas frecuencias muy superiores de OA a la observada en Longar (figura VII.1).

Las diferencias detectadas en la frecuencia de OA entre las poblaciones del País Vasco con otras de la bibliografía (del Este de Europa y Granada), pueden atribuirse a 1) factores genéticos y 2) factores ambientales, en los que pueden intervenir: a) los factores culturales y b) el modo de vida. Aunque los factores genéticos pueden influir en la génesis de ésta patología, no es posible valorarlos debido al tipo de datos obtenidos para este estudio. Por tanto, sólo nos queda valorar los factores ambientales.

Las altas frecuencias de artrosis observada en las manos y pies de las poblaciones de la Edad del Bronce de Granada respecto a las necrópolis vascas, puede ser debido a que las primeras poblaciones tenían una agricultura y ganadería desarrolladas y que probablemente desarrollaron actividades como la explotación minera (Jiménez-Brobeil et al., 2004). En cuanto a las altas frecuencias de artrosis de las poblaciones Calcolíticas del Este europeo (Crubézy et al., 2002) y comparadas con poblaciones actuales (Cushnogh and Diepper, 1991), fueron atribuidas a una artrosis generalizada (4 o más articulaciones afectadas) en un 59% de los hombres y un 44% de las mujeres. Por tanto, los autores sugieren que puede existir un riesgo mayor en los sujetos de sexo masculino a padecer esta patología, y que la susceptibilidad de

acuerdo al sexo puede indicar factores genéticos que estuvieron presentes desde el Neolítico final en poblaciones centro europeas.

Considerando que la frecuencia de artrosis de manos y pies en la necrópolis de Longar es semejante a la obtenida en las poblaciones de Urtao II e Iruaxpe (sólo en pie), y superior a las halladas para las necrópolis de SJAPL y Gobaederra, y que todas estas poblaciones tenían un medio geográfico y un acceso a los recursos semejante, es probable que las diferencias entre las frecuencias de artropatías radique en la diferente intensidad en obtener los recursos, o en la ejecución de diferentes actividades de subsistencia en algunas poblaciones. A este respecto y como mencionó anteriormente según el estudio paleoestomatológico realizado en Longar y SJAPL, podemos sugerir que en Longar se llevasen a cabo con mayor intensidad actividades relacionadas con el consumo y el procesamiento del cereal.

Otra artropatía observada en la necrópolis de Longar, ha sido una hernia discal extrusionada entre la última vértebra lumbar y la primera sacra (fotografía VII.17), que pudo ser diagnosticada debido a la recuperación en posición anatómica de los restos esqueléticos implicados. La artrosis vertebral y las hernias discales están asociadas con trabajos que implican prolongados tiempos en postura de pie, acarreo y elevación de pesos (Croft, et al., 1992), por lo que es frecuente su aparición en actividades agrarias y constructivas. En Longar se tiene evidencia de la construcción del Hipogeo, que sin duda debió conllevar la realización de gran esfuerzo físico. El escaso número de casos detectados, puede deberse a la dificultad de realizar el diagnóstico en huesos con deficiente estado de conservación.

Considerando que los pobladores de Longar construyeron un sepulcro megalítico cuyo peso conjunto alcanza las siete toneladas, los traumatismos y artropatías observados en los restos esqueléticos recuperados en Longar pueden ser explicados por actividades como la construcción, tanto del hipogeo como del poblado (quizás este último con material perecedero como la madera). Por otro lado, el conjunto paisajístico de Longar debió ser un lugar con muchos recursos naturales (bosque abierto serrano, cercano a las fértiles tierras de la vega del Ebro y a los arroyos de San Pedro y Longar), en donde los pobladores de Longar debieron llevar a cabo diferentes actividades de subsistencia (caza y recolección junto a actividades de producción). A pesar que en poblaciones cercanas a Longar como lo era SJAPL (tanto geográfica como cronológicamente), que tenía acceso a los mismos recursos naturales, presentaba una frecuencia inferior de artropatías respecto a Longar, lo que probablemente esté relacionado con la



construcción y mantenimiento del megalito en Longar y que probablemente en Longar se realizara con mayor intensidad una actividad como la agricultura, tal y como se planteo anteriormente, según el estudio paleoestomatológico, hipótesis que estaría de acuerdo con el estudio de los traumatismos y artropatías en Longar respecto a SJAPL.

El estudio de enfermedades metabólicas, ha puesto de relieve según el análisis radiológico realizado a diferentes individuos recuperados en la necrópolis de Longar, una ausencia de osteoporosis. Actualmente se sabe que esta patología afecta en mayor proporción a sujetos adultos maduros y seniles, especialmente a las mujeres, con un consumo bajo en calcio, deficiencia de Vitamina D y con vida sedentaria. Sin embargo, en los individuos recuperados en Longar, no se ha observado esta patología probablemente debido a: 1) el escaso porcentaje de sujetos adultos maduros y seniles, que asciende a un 18% de hombres y mujeres. 2) un consumo de calcio habitual proveniente de los recursos naturales y de la producción de alimentos, y así mismo una actividad continuada. 3) considerando un clima similar al actual (capítulo I), probablemente los niveles de Vitamina D eran adecuados, de lo que se infiere por tanto una absorción de calcio normal. Por todo esto, la probabilidad de recuperar restos esqueléticos con evidencias de osteoporosis es baja.

Otra patología metabólica que no se ha observado en los pobladores de Longar ha sido la cribra orbitalia, patología que parece estar relacionada con diferentes etiologías, y siendo los niños los más susceptibles de ser afectados y las mujeres gestantes o en periodo de lactancia, es decir, sujetos que presentan tasas rápidas de crecimiento y desarrollo, y por tanto con requerimientos nutricionales elevados (El-Najjar & Robertson, 1976).

Según Jiménez-Brobeil y colaboradores (2008), en un estudio realizado sobre salud y enfermedad en La Motilla del Azuer [población de la Edad del Bronce, situada en Daimiel (Ciudad Real – La Mancha)] encontró un 25% de Cribra Orbitalia, frecuencia semejante (22,02%) a la descrita en la cultura El Argar de Granada, pero muy inferior a la frecuencia encontrada en pobladores prehistóricos de las islas Baleares con valores superiores al 60% (Rígete, 2005; Subirá et al., 2005). Por otro lado, López (2002) en un estudio realizado en los antiguos pobladores del Reino de León de época medieval y moderna, encontró un porcentaje total de Cribra orbitalia del 11,2%, muy similar al hallado por Prada (1993) para la población leonesa medieval y moderna de Palat del Rey (10,61%). Los autores coinciden en sugerir que ésta patología se puede relacionar, aunque con ciertas críticas, con anemias ferropénicas por

malabsorción, generalmente producidas por agentes infecciosos o parasitarios, que supondrían una influencia en el crecimiento de los niños, y que de hecho se puso de relieve en el estudio realizado por Jiménez-Brobeil, donde en dos individuos infantiles que presentaban esta patología, se observó también cierto retraso en el crecimiento.

En el hipogeo de Longar, se ha recuperado un 35% de sujetos menores de 13 años y 44% de sujetos juveniles y adultos jóvenes, siendo un 20% mujeres (capítulo III, paleodemografía), lo que nos indica una elevada tasa de sujetos infantiles y de mujeres en edad fértil que no presentaron cribra orbitalia.

Tenemos pocas evidencias para sugerir las razones de la ausencia de esta patología en Longar. A este respecto, podemos señalar que en Longar la edad del destete era superior a la estimada en SJAPL (población Neolítica, a escasos 20km en línea recta de Longar), lo que quizás pudo ser un factor de protección para los sujetos infantiles de Longar, desarrollando un sistema inmune más maduro en relación a los de SJAPL, en el momento del destete y menor riesgo de contraer enfermedades atribuidas al ambiente. Por otro lado, hay que señalar que el medio de los pobladores de Longar era rico en recursos (además de la agricultura, tenían recursos silvestres) por lo que las enfermedades carenciales, quizás no parecen frecuentes. Por tanto, la ausencia de Criba orbitalia sugiere la ausencia o escasa frecuencia de enfermedades que pueden relacionarse con esta patología, fundamentalmente de tipo carencial, infeccioso y/o parasitario

Por otro lado, un estudio radiológico realizado en 5 tibias y 4 fémures procedentes del hipogeo de Longar, evidenció la existencia de líneas de Harris en dos tibias. Algunos estudios han atribuido este fenotipo a episodios periódicos, como podría ser la variación en el acceso a los recursos, ya que con la llegada de la agricultura se produjeron importantes cambios en la alimentación y en la disponibilidad de los recursos. El análisis realizado en Longar es exploratorio y no puede considerarse representativo de toda la población de Longar,

Se han observado también, en las piezas óseas recuperadas en Longar, restos esqueléticos deformados, morfología que se podría atribuir a un origen metabólico, aunque no creemos que fuese debido a déficits de calcio y vitamina D. De acuerdo a los resultados del estudio palinológico realizado por el Dr. Antonio Guillén, los pobladores de Longar conocían los cereales y según el estudio paleoestomatológico (Rúa de la C & Arriaga., 2004) estos formaban

parte de su dieta. La cuestión es que los cereales contienen fitatos y estos a su vez obstaculizan la absorción de calcio, lo que contribuye al desarrollo del raquitismo (en sujetos infantiles) o la osteomalacia (en sujetos adultos) (Campillo., 1994), y que probablemente afectó a una parte de la población de Longar (1,72% - 5,17%).

Esta patología no ha sido observada en 6 necrópolis de referencia más o menos contemporáneas y cercanas geográficamente a Longar. Una de las poblaciones de referencia es SJAPL (población del Neolítico final, ubicada a tan solo 20km de Longar) y en la que el estudio paleopatológico no reveló indicios de raquitismo. Considerando que según el estudio paleoestomatológico realizado en estas dos necrópolis (Rúa de la C & Arriaga., 2004), en Longar habría mas intensidad que en SJAPL del consumo de productos cultivados que silvestres, probablemente esta sea la razón de no recuperar restos que sugieran una patología de origen metabólico en SJAPL.

El estudio meticuloso que se ha realizado en los restos esqueléticos recuperados en Longar, ha puesto de manifiesto una posible Malformación congénita en una escápula izquierda adulta, que presenta una calcificación en la espina de la escápula y un agujero justo en la base. La imagen radiológica ha puesto en evidencia que esta calcificación no responde a una patología de tipo traumático sino que es un hueso que calcificó de esta forma, y lo más probable es que el individuo naciese con esta alteración, lo que le debió causar una incapacidad considerable (comunicación personal del Dr. Carrandi, radiólogo del Hospital de Basurto y Dr. Aranburu, Jefe del servicio de Reumatología del Hospital de Basurto).

El estudio paleoestomatológico realizado en los individuos recuperados en Longar, ha evidenciado un consumo de productos ricos en polisacáridos como almidones, de naturaleza fibrosa (como los cereales) y/o alimentos manipulados o de naturaleza pegajosa; sin embargo fue menos intenso el consumo de productos ricos en azúcares fermentables, respecto a SJAPL (necrópolis cercana a Longar); y probablemente también hubo un consumo proteico, que puede tener importancia en la génesis de la enfermedad periodontal. La alta frecuencia de caries oclusales observadas en Longar (30%) presenta gran semejanza con poblaciones que tienen una forma de vida ligada a la agricultura, aunque no con una dependencia exclusiva de la misma. En este sentido, los resultados se encuentran de acuerdo con las evidencias arqueológicas y biológicas, que sugieren la práctica cerealística en Longar (Armendariz & Irigaray, 1994; 2007).

La elevada prevalencia de cálculo en Longar en relación a otras poblaciones, indica que en su dieta intervenían tanto productos cerealísticos como proteínas de origen animal provenientes probablemente de la ganadería. Este aporte proteico, explicaría asimismo la elevada frecuencia de enfermedad periodontal provocada por la presencia del cálculo dentario.

Según los datos dentarios podemos decir que el acceso a los recursos alimenticios sería más bien parecido en SJAPL y Longar, aunque en Longar se daría un mayor consumo de productos ricos en polisacáridos (almidones), de naturaleza fibrosa (como los cereales) o bien alimentos manipulados o de naturaleza pegajosa (bellotas, cereales y legumbres). El análisis de la prevalencia y distribución de las caries, apunta hacia un posible menor consumo en Longar que en SJAPL, de productos silvestres, ricos en azúcares fermentables.

Considerando que las evidencias paleoestomatológicas, arqueológicas y biológicas de la necrópolis de Longar, sugieren que esta población tenía una forma de vida ligada a la agricultura, aunque no con una dependencia exclusiva de la misma, y así mismo también ganadera, sin desestimarse la recolección de frutos silvestres, caza y pesca.

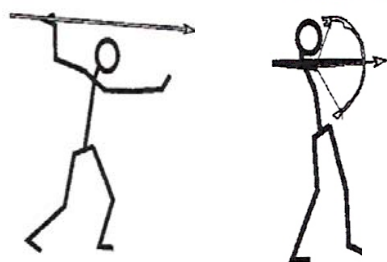
Respecto a la dentición decídua, la prevalencia de caries en Longar (3,2%) es significativamente menor respecto a SJAPL (13,4%). Esto podría reflejar tanto diferencias en el uso de los recursos vegetales, como de ciertas diferencias culturales (alimenticias y/o reproductivas).

La duración de la lactancia y el estado nutricional de la madre determinan la mortalidad infantil durante los primeros años de vida. La leche materna proporciona múltiples beneficios, previniendo además de la malnutrición e infecciones; una vez se produce el destete, el niño pierde protección y se enfrenta al medio ambiente, incrementándose el riesgo de enfermedades y la mortalidad infantil (Alesan et al., 1999). Los resultados de la prevalencia de caries en la dentición decídua, sugieren que en Longar la alimentación complementaria de los individuos infantiles se introdujo tardíamente (después de los 5-6 años) respecto a SJAPL, lo que explicaría asimismo la menor tasa de mortalidad en los infantiles I (1-6 años) en Longar (23,7%) respecto a SJAPL (29%).

Por último, se ha estudiado algunas clavículas, cúbitos y fémures que, aunque no son patológicos, presentan variación en la morfología y pueden indicar **Marcas de Estrés Muscular**.

En la cámara funeraria de Longar, se recuperaron alrededor de un 18% de clavículas con un abultamiento en el extremo acromial del hueso, lugar donde se originan e insertan dos músculos (deltoides y trapecio), que tienen como función la elevación y retroceso del brazo (figura VII.4).

Respecto a los cúbitos, se ha observado una sobre expresión de la cresta supinadora en el 10% de estos huesos. Esta característica está en consonancia con un índice medio de platolenia de la ulna muy elevado (categoría hipereulenia, ulnas muy redondeadas), tanto para restos masculinos (85,7%) como femeninos (83,3%), en relación a las poblaciones de referencia (capítulo V. Antropometría de esqueleto postcraneal en la necrópolis de Longar). Sin embargo no creemos que ésta sea la única razón de la elevada proporción de sujetos con un índice de platolenia tan elevado aunque pudo contribuir a incrementar dicha frecuencia. Ambos fenotipos está relacionados con un desarrollo considerable de los músculos implicados en la región proximal de este hueso, donde intervienen tanto músculos con funciones de pronación/supinación como de flexión/extensión del antebrazo.



**Figura VII.4.** Representación gráfica de las posibles actividades que podrían haber realizado los pobladores de Longar, en relación con las MSM encontradas en algunas clavículas. (figura modificada de Eshed et al., 2004).

Las actividades realizadas por los pobladores de longar y en las que probablemente se llevaron a cabo movimientos de elevación y retroceso del brazo, pronación/supinación y flexión/extensión del antebrazo y que llevó a desarrollar los músculos dejando una impronta en estos huesos, probablemente fueron la caza con arco y/o arpón (figura VII.4, fotografía VII.15. Izquierda), la trituration del cereal (fotografía VII.13. Derecha), la recolección del cereal (figura VII.5) la construcción (figura VII.6), actividades que se encuentran en consonancia con

paleopatologías observadas en algunos huesos recuperado en Longar como la artrosis de manos y pies, las entesopatías de la rodilla, calcáneo y peroné, y una hernia discal. Aunque estas actividades también se encuentran atestiguadas en yacimientos del Valle del Ebro, de las poblaciones de referencia comparadas con Longar no se ha observado fenotipos semejantes a los observados. Una posible explicación podría ser un mayor énfasis de algunas actividades en Longar, como las relacionadas con la construcción y mantenimiento del megalito, y la producción y preparación de los alimentos.

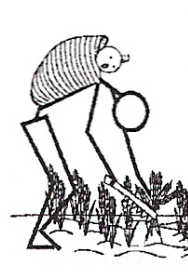


Figura VII.5

Figura VII.6

**Fotografía VII.15. Izquierda.** Sujeto Bosquimano empuñando un arco y la flecha. **Derecha.** Representación de sujeto prehistórico triturando el cereal, mediante un molino manual. **Figura VII.5** Representación de un Sujeto recolectando el cereal, cargando probablemente con su hijo. **Figura VII.6.** Representación de un Sujeto en posición semi-acuclillada, realizando una construcción.

Y en último lugar pero no menos importante, se observó la morfología diferencial en la región próximo-lateral externa de la diáfisis, de algunos fémures recuperados en Longar (fotografía VII.14). Esta característica se encuentra en consonancia con un aplastamiento antero-posterior acusado y muy acusado encontrado en el 90,5% de los fémures masculinos y 92,6% de los femeninos (Índice de platimería) (capítulo V. Antropometría de esqueleto postcraneal en la necrópolis de Longar); sin embargo, no creemos que la morfología diferencias observada en algunos fémures sea la única razón del aplastamiento de éste hueso aunque pudo haber incrementado la frecuencia. Ambos fenotipos pueden relacionarse con el desarrollo de los músculos vasto externo y la región superior del músculo crural, Esta observación coincide con lo sugerido por algunos autores que señalan como razón más plausible de la platimería, el desarrollo extremo de la región superior del músculo crural, debido a un sobreesfuerzo de los miembros inferiores (Olivier, 1967; Manouvrier, 1971; Brothwell, 1993).

Actualmente en los gimnasios, el desarrollo del músculo crural y el vasto lateral, además de otros músculos en la pierna, se realiza mediante las cuclillas repetidas y sosteniendo un peso. Si esto lo aplicamos a las labores que pudieron realizar las poblaciones prehistóricas, se podría pensar en las siguientes actividades:

a) La caza como posible actividad realizada por los pobladores de Longar, actividad que posiblemente requería largas caminatas y que podía incluir posición de cuclillas para camuflarse con la vegetación, cargando con material como las flechas, tal y como lo hacen hoy en día las tribus de bosquimanos (fotografía VII.16).



Fotografía VII.16. Sujeto Bosquimano cazando.

b) La recolección del cereal en la agricultura, que si era realizado por mujeres es probable que llevaran en su espalda los hijos (figura VII.15), tal y como se ha descrito en yacimientos neolíticos del Levante (Eshed et al., 2004).

c) El acarreamiento de piedras y su desplazamiento al sitio donde se construyó el megalito, en el caso de Longar en particular (figura VII.16).

Discernir que tipo de actividades ejecuto una población resulta una tarea muy compleja, no sólo por la falta de huesos asociados a un mismo esqueleto, sino también por que son muy pocos los estudios epidemiológicos sobre poblaciones actuales que han identificado relaciones específicas entre ciertas actividades y modificaciones que dejan una impronta ósea (Jurmain, 1991). No obstante, el hecho de que algunas articulaciones presenten un desgaste o degeneración más acusado que otras, puede ser muy indicativo a la hora de discernir “patrones” o “tipos” de actividad, al integrar la información antropológica (antropométrica, paleopatológica, demográfica...).

Teniendo en cuenta que la población de Longar y las poblaciones del Valle del Ebro tenían acceso semejante a los recursos naturales (Zapata, 1999), las frecuencias diferenciales de algunas patologías entre Longar y las demás poblaciones, podrían ser explicadas por una mayor intensidad en obtener los recursos o en la ejecución de las actividades de subsistencia diferentes en Longar.

Algunas patologías como los traumatismos, las artropatías y las marcas de estrés muscular sugieren actividades relacionadas la construcción, preparación y producción de alimentos como el cereal, presentan una mayor frecuencia en Longar respecto a otras poblaciones Calcolíticas del País Vasco, que en principio tenían los mismos conocimientos tecnológicos y acceso a recursos naturales diversos. Por tanto, creemos que en Longar se puso más énfasis en actividades relacionadas con la agricultura y en las tareas constructivas (megalito y poblado). El consumo de cereales, con alto contenido en fitatos pudo ser la causa de algunas patologías halladas en Longar como el raquitismo/osteomalacia.

El hallazgo de algunas patologías observadas en Longar (entesopatías, miositis osificante traumática, artrosis, hernia discal y marcas de estrés muscular) y los resultados del estudio paleodemográfico, nos sugiere que los pobladores de esta necrópolis presentaban unas condiciones de vida difíciles, que no eran debidas a los procesos de envejecimiento sino a una situación geográfica agreste (750 mt de altitud snm) y a las actividades realizadas por los sujetos adultos jóvenes y maduros, lo que implicaría una mayor mortalidad de los sujetos menos adaptados a su entorno (30% de los sujetos adultos jóvenes). De otro lado, el estado de salud de estos sujetos era aceptable una vez pasada la etapa infantil I (1-6 años), probablemente debido, en general, a una nula o baja frecuencia de carencias nutricionales.



# Capítulo VIII.

## Resumen



## Resumen

El proyecto de la presente tesis doctoral, se inició con el estudio antropológico de los restos esqueléticos recuperados en la cámara sepulcral del hipogeo de Longar. El sepulcro megalítico de Longar presenta unas características arquitectónicas que le convierten en una "rareza" constructiva, alejado de las estructuras más o menos contemporáneas cercanas. Sin embargo, en Navarra existen tres dólmenes que en la entrada de la cámara exhiben una puerta perforada semejante a la de Longar, presentando todos ellos una orientación de la puerta hacia el Sur, de igual forma que en el hipogeo de Longar y que casi todos los megalitos hallados en la zona.

El hipogeo de Longar se encuentra localizado en el término municipal de Viana de la provincia de Navarra (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007). La situación cronológica es de  $2495 \pm 70$  aC -  $2630 \pm 90$  aC y por tanto, una adscripción coherente a mediados del tercer milenio a.C. (Neolítico reciente – Calcolítico Antiguo) (Armendáriz & Irigaray, 1994). La población de Longar presentaba una ubicación excelente debido al paisaje, ya que el alto Valle del Ebro les proporcionó a los pobladores de Longar un ecosistema rico en recursos comestibles y un clima de transición entre el mediterráneo y el atlántico, es decir, algo más húmedo que el actual, pero sin diferencias espectaculares (Armendáriz & Irigaray, 1994; 2007).

Se ha estudiado los restos esqueléticos recuperados en la necrópolis calcolítica de Longar (Viana, Navarra), desde una perspectiva bio-antropológica, con el fin de analizar el impacto que ha tenido el Neolítico en el Norte de la Península Ibérica desde un punto de vista biológico y cultural.

### *Cálculo del Número Mínimo de Individuos (NMI)*

La estimación del NMI se realizó mediante el estudio de los restos esqueléticos que formaban parte de un conjunto (*conjunto*: restos esqueléticos que presumiblemente forman parte de un individuo) o como restos esqueléticos aislados. El inventario asciende a 5435 elementos esqueléticos óseos y 2062 dientes identificables.

La pieza que mejor ha representado el NMI tanto en los sujetos adultos como en los subadultos ha sido el segundo molar, obteniendo 71 sujetos adultos y 43 subadultos, lo que supone un NM de 114 sujetos.

### **Estado de conservación de los restos esqueléticos**

Para valorar las alteraciones tafonómicas, se comparó el número de huesos bien conservados (aquellos en los que se ha determinado el lado) con las esquirlas recuperadas en cada una de las cuadrículas de la cámara funeraria de Longar (tabla IV.6 y figura IV.11). Los resultados han puesto de manifiesto una distribución diferencial entre el número de esquirlas y huesos en algunas de las cuadrículas del hipogeo, lo que nos sugiere que la mala conservación de algunos huesos no se debe a las actividades agrícolas realizadas en épocas modernas por los pobladores de la zona, ya que no afectó a los huesos de igual forma en la cámara sepulcral. Tampoco se debe exclusivamente a la caída de la losa, ya que esta cayó afectando principalmente la zona media de la cámara (cuadrículas O4 y P4), sin embargo sólo un sitio (cuadrícula), presenta un número de esquirlas considerablemente mayor que de huesos (P4).

Al considerar las frecuencias diferenciales entre algunos huesos, teniendo en cuenta el tamaño del sitio (cuadrícula), se podría sugerir que ha ocurrido una destrucción diferencial de huesos frágiles versus huesos consistentes. Sin embargo, al recuperar un número semejante de huesos consistentes (como el calcáneo) (46,47%) (tabla II.6, capítulo II) y de huesos menos consistentes y de menor tamaño (como falanges de las manos) (45,71%) (tabla II.5, capítulo II), sugiere que no es esta la razón. Una posible explicación a estas alteraciones puede ser la acción antrópica, más aún si consideramos que el tamaño de la cámara sepulcral de Longar no asciende a 5m<sup>2</sup>, que tuvo una vida útil de alrededor de cien años y que se ha recuperado más de un centenar de individuos.

La información integrada que facilitan *los restos esqueléticos articulados* es mayor que la de los huesos aislados, por lo que se ha realizado un estudio comparativo entre estas dos formas de recuperar los huesos. Al comparar el número total de huesos de la extremidad superior e inferior con el número de huesos en conexión anatómica de ambas extremidades (figura IV.12 y tabla IV.7), se observa una distribución semejante entre el número total de huesos y el número de huesos articulados por cuadrícula, encontrando en O5 la mayor cantidad de huesos de la extremidad superior en conexión anatómica (34/55) y en N5 la mayor cantidad de

huesos articulados de la extremidad inferior (25/32), observándose en general, una mayor cantidad de huesos del miembro superior en conexión anatómica.

Por tanto, las frecuencias diferenciales de restos esqueléticos de las extremidades superiores e inferiores, nos están sugiriendo que se realizaban labores de limpieza, cuando los huesos se encontraban aún en conexión anatómica. Es probable que el acúmulo de restos esqueléticos de la extremidad superior en la cuadrícula O5, sea debido a que los pobladores de Longar depositaban en mayor proporción los cadáveres en los sitios próximos a las paredes del recinto (como por ejemplo O5), que apilaban huesos largos seguramente para ganar espacio, y que se eliminaban preferente huesos de la extremidad inferior probablemente por ser los más grandes y por ser los huesos más abordables para manipular un cadáver. Esta hipótesis estaría apoyada en los restos cremados recuperados en la cámara sepulcral, que presentaban fracturas perpendiculares al eje mayor del hueso y diferentes coloraciones, signos de cadáveres frescos expuestos al fuego (Botella et al., 2000).

### **Análisis de las prácticas funerarias**

En el hipogeo de Longar se ha evidenciado dos tipos de prácticas funerarias: la inhumación y la cremación.

#### *Restos esqueléticos inhumados*

El análisis estadístico realizado, tanto en los *restos esqueléticos postcraneales subadultos y adultos*, presentan un patrón semejante, observándose un acúmulo de piezas en el fondo de la cámara, un número de huesos variable en el contorno del recinto y un déficit de todas las piezas esqueléticas en la zona más central del hipogeo (figuras IV.2 y IV.3).

La comparación entre la distribución de los restos esqueléticos postcraneales adultos y subadultos en la cámara sepulcral, evidenció que no existe un sitio exclusivo para depositar los sujetos infantiles (a excepción de los sujetos perinatales), debido a que se han encontrado distribuidos por todo el recinto. Sin embargo, si que se observa una preferencia en depositar a los individuos subadultos en la parte norte de la cámara (cuadrículas N4 y N5) (figura IV.4).

El análisis estadístico realizado para los restos craneales y dentarios, tanto en los sujetos *subadultos y adultos*, ha puesto de manifiesto una preferencia en depositar los cráneos en el contorno de la cámara y sobre todo en la parte norte de ésta. El mayor número de restos

craneales respecto a los postcraneales, el exceso de cráneos en los contornos de la cámara, el déficit en la parte central y en la entrada, sugiere probablemente una consideración especial hacia los cráneos, hecho observado en otros enclaves sepulcrales del País Vasco.

De otro lado, en Longar se ha observado que los esqueletos no siguen un patrón fijo en su orientación cardinal (Norte-Sur, Este-Oeste, etc.), como tampoco en su posición (fetal hiperflexionada, flexionada, con brazos recogidos, abiertos, etc.) (Comunicación personal del Dr. Armendáriz).

#### Restos esqueléticos cremados

Estos restos presentaban un tamaño mínimo y por tanto no se pudo hacer un diagnóstico del hueso, lateralidad, sexo o edad. Sin embargo, se pudo constatar la presencia de restos cremados tanto del cráneo como del esqueleto postcraneal. Las diferentes coloraciones y las fracturas perpendiculares al eje mayor del hueso que se observaron en estos pequeños fragmentos esqueléticos, indica las altas temperaturas a las que fueron sometidos, probablemente con el fin de ganar espacio para posteriores inhumaciones.

El estudio realizado, ha puesto de manifiesto que el 50% de las esquirlas cremadas presentaron un color azulado, sugiriendo que el acto de cremación se realizó en un sitio cerrado (Botella et al., 2000). Sin embargo según Armendáriz & Irigaray (2007) no se recuperó evidencia de fuego dentro de la cámara sepulcral en el momento de la excavación arqueológica. Podría pensarse que el hallazgo de restos cremados en el interior se debiera a factores fortuitos. Sin embargo, considerando que se han recuperado 59 paquetitos con fragmentos de huesos quemados, es improbable que se deba a una mera casualidad y por tanto es más razonable pensar en la cremación exterior con fines de limpieza, y el hallazgo en el interior como expresión de un ritual (que puede ser una manera de la representación de todos los sujetos de la población en el espacio funerario).

#### Individuos en posición plegada

Entre los esqueletos completos recuperados en Longar, se han recuperado algunos individuos que presentan signos de haber sido atados las extremidades al tronco, de manera que se conseguía una auténtica postura fetal. Es probable que la posición plegada observada en algunos cadáveres se realizara con el objetivo de ocupar el menor espacio en el recinto sepulcral, pues existen mas yacimientos donde los restos esqueléticos también se han

recuperado en esta posición. En algunos de estos yacimientos se ha recuperado sólo un individuo en esta posición, lo que no excluiría un fin ritual, sin embargo en Longar encontramos varios sujetos plegados entre los esqueletos completos.

#### Interpretación del ajuar

La complejidad de la construcción megalítica de la necrópolis de Longar, indica la importancia que presentaba esta estructura como destino final para las personas que vivieron en este enclave, ya que debieron haber invertido gran cantidad de tiempo y esfuerzo en su construcción. Sin embargo, uno de los aspectos más característicos de Longar es *la ausencia absoluta de elementos de adorno personal* y la pobreza de otro tipo de ajuares.

A este respecto podemos argumentar que los datos del ADNmt de Longar no apoyan la hipótesis de que el hipogeo fuese un monumento funerario destinado a una parte de la población o a un grupo de un determinado rango social, debido a que los resultados evidencian una diversidad en Longar (0.762) equivalente a la de una población actual. Y por otro lado, los datos demográficos han sugerido que Longar era una población estable, con un régimen demográfico arcaico, lo que probablemente, estaría reflejando la población viva de aquella época que habitó Longar.

#### **Análisis Paleodemográfico**

El estudio paleodemográfico de la necrópolis Calcolítica de Longar (Viana, Navarra), pone de manifiesto la existencia de individuos subadultos y adultos de ambos sexos. La proporción sexual obtenida para la necrópolis de Longar fue de un 54% de hombres y 46% de mujeres. La proporción sexual en otros yacimientos de la Península Ibérica, de cronología semejante es muy variable, observándose valores desde un 75% para los hombres y un 25% para las mujeres, hasta una proporción sexual igual (Figura III.8).

La identificación tanto de los restos óseos como dentarios considerando el estado de maduración de estas piezas, ha permitido la distribución tanto de los sujetos sub-adultos como adultos en diferentes clases de edad (Tabla III.3 y figura III.9).

En Longar se ha recuperado un 1,9% de sujetos perinatales (NB - 11 meses). Actualmente no se conocen modelos de mortalidad infantil de poblaciones prehistóricas, sin embargo de acuerdo a los modelos de mortalidad adulta desarrollados en poblaciones

preindustriales, se debería esperar una alta tasa de estos sujetos (Ledermann, 1969; Weiss, 1973). La baja proporción observada en Longar de sujetos perinatales (NB-11 meses) podría ser explicada por las siguientes razones: 1) huesos más pequeños, por tanto son más dados a perderse en la excavación; 2) huesos menos densos, teniendo un alto contenido orgánico y bajo contenido mineral y por tanto haciéndolos más susceptibles a la descomposición o a factores tafonómicos; y/o 3) la existencia de un ritual funerario diferencial (Alesan et al., 1999; Fernández, 2008).

Respecto a los sujetos Infantiles I (1-6 años), la alta probabilidad de muerte durante el primer año de vida, cabría esperarla por razones biológicas y medioambientales, como un sistema autoinmune inmaduro y escasa capacidad de responder a las agresiones del medio (principalmente infecciones, parásitos y enfermedades gastrointestinales).

Una menor tasa de mortalidad de los individuos infantiles I en la necrópolis de Longar (24,6%) respecto a la necrópolis de San Juan Ante Portam Latinam (SJAPL) (29%), población cercana de Longar, podría ser el reflejo de ciertas diferencias culturales (alimenticias o reproductivas), como por ejemplo el hecho de que en Longar la alimentación complementaria de los individuos infantiles se introdujo tardíamente (después de los 5-6 años) respecto a SJAPL tal y como sugiere Rúa de la C. y colaboradores (1995).

La elevada mortalidad de los individuos juveniles (13-21 años) en Longar probablemente sea debido, en el caso de los varones, a que se están incorporando en las tareas productivas y por tanto se someten a los riesgos que implica llevar a cabo, desarrollando un papel mas o menos activo que va incrementando con la edad. En el caso de las mujeres, pudo ser debida al enfrentamiento de complicaciones en el embarazo, parto o lactancia. Los datos existentes de poblaciones medievales, sugieren que el emparejamiento y primeros embarazos debían empezar entre los 13-14 años de edad (Vives, 1990).

Los adultos jóvenes (21-35 años), son los individuos que presentan mayor mortalidad en la necrópolis. La elevada tasa de mortalidad en el caso de las mujeres, posiblemente fue debida al desgaste provocado por los continuos embarazos (Benedictow, 1985, Riu, 1989). En el caso de los varones, probablemente sea debido a que sobre ellos recae el peso del sustento y protección de la población.



La tabla de vida obtenida para los pobladores de Longar, ha evidenciado la mayor frecuencia de mortalidad para los sujetos subadultos en la clase de edad infantiles I, de tal forma que una cuarta parte de la población no sobrevive al inicio de la etapa infantil II (7 años). Casi el 50% de la población sobrevive hasta el inicio de la etapa adulta, teniendo en ese momento una esperanza de vida de 13.4 años. En el grupo de edad adulto joven (21-35 años) se encuentra la mayor frecuencia de mortalidad, con una probabilidad de muerte del 65,4%. A partir de los 36 años de edad el número de supervivientes se reduce significativamente, llegando a la edad senil sólo el 2% de la población.

Por tanto, en Longar va decreciendo la mortalidad con la edad de los adultos, siendo menor en los individuos maduros respecto a los adultos jóvenes debido al escaso número de individuos que llegaban a estas edades, notándose aún más en los adultos seniles. El déficit de sujetos adultos maduros podría reflejar una situación "real" de la población, al ser individuos que presentaban una corta esperanza de vida y baja probabilidad de alcanzar la edad adulta senil. Los datos paleopatológicos observados en Longar sustentan la hipótesis de una población madura bajo duras condiciones de vida. Por otro lado, la corta esperanza de vida de los individuos seniles podría reflejar condiciones de vida difíciles que probablemente se pueden asociar con factores "socioculturales" relacionados con el cuidado de los ancianos, sujetos que probablemente se convirtieran en una carga para la población en condiciones difíciles de supervivencia.

El aumento demográfico de necrópolis Neolíticas parece responder a la introducción de la agricultura y la ganadería a partir de c. 5300-5000 BP, periodo en el que se documenta la ocupación no sólo de los valles y áreas de media altitud sino también de terrenos por encima de los 600mt. El yacimiento de Longar es claro ejemplo de todo esto, ya que se encuentra en la zona más montañosa del término municipal de Viana, a unos 750 metros de altitud s.n.m. La práctica de cultivos de cereales está atestiguada en Longar mediante evidencias arqueológicas y biológicas (Armendariz & Irigaray, 1994; 2007). El aumento demográfico en esta zona puede tener un reflejo en los enclaves sepulcrales de SJAPL (con un NMI: 289) (Rúa de la C, et al., 1995) y el de Longar (NMI: 114).

### **Variables No Métricas de los Dientes**

En la Necrópolis Neo-Eneolítica de Longar se ha recuperado una gran cantidad de piezas dentarias susceptibles de ser analizadas morfológicamente. Hasta el momento no se han

realizado estudios con valor estadístico en este campo con poblaciones prehistóricas del Norte de la Península Ibérica, razón por la que este análisis tiene gran importancia. Las poblaciones de referencia que se consideraron se pueden observar en la tabla VI.1.

El primer análisis de comparación (tes  $\chi^2$ ), indica mayor semejanza de la necrópolis de Longar con las muestras poblacionales de la Península Ibérica que con las poblacionales neolíticas italianas, con las que presentó mayor número de diferencias, siendo la muestra Paleo-Mesolítica (UPM\_IT) la que presentó mayor número de diferencias estadísticamente significativas respecto a Longar. Es de destacar la diferenciación observada entre Longar y la muestra poblacional actual del Norte de la Península Ibérica (Tabla VI.16).

Al considerar el Análisis de Componentes Principales (figuras VI.2a y VI.2b) (80% de la varianza explicada), se observa en el primer componente una dicotomía entre las poblaciones de la Península Ibérica y las italianas (figura VI.2.a). Estos análisis también ponen de manifiesto una relación estrecha entre las poblaciones mallorquinas (PreTal\_Ma y Tal\_Ma) y la población moderna catalana (Moderna\_PI), sugiriendo que se ha interpretado como fruto del contacto sistemático y flujo génico a través del tiempo (García, 2009; Malgosa y Font, 1988; Malgosa, 1988). Según García (2009) y Jordana (2007), una gran parte de la población fundadora de Mallorca puede provenir del litoral nororiental de la Península Ibérica.

El segundo componente del análisis desvela un alejamiento de la población Paleo-Mesolítica (UPM\_IT) del resto de las poblaciones prehistóricas italianas (figura VI.2.a), lo que según Coppa y colaboradores (2007) podría deberse a que en parte la población neolítica italiana es el producto de poblaciones inmigrantes de otras regiones (Coppa et al., 1999, 2000). Y en último lugar (figura VI.3a), se observa la escasa relevancia de la población del Norte\_PI, que guarda correlación fundamental con el tercer componente del ACP.

Para valorar la distancia biológica de Longar con otras poblaciones, se realizó una Medida Media de Divergencia a partir de un escalamiento multidimensional en dos dimensiones (MDS) (figura VI.4). Los resultados más relevantes son:

Entre las poblaciones prehistóricas incluidas en este análisis [Italianas: Neolítica, Calcolítica y Bronce; Península Ibérica: Calcolítica (Longar), talayóticas y pretalayóticas de Baleares], se evidencia heterogeneidad fenética considerable. Se observa que Longar presenta

menor distancia fenética con las poblaciones de la Península Ibérica mediterráneas que con la población actual del Norte de la Península Ibérica, a pesar de estar conformada en mayor proporción por sujetos de origen vasco. Entre las poblaciones mediterráneas de la Península Ibérica, se observa mayor distancia fenética entre la población Talayótica y Pre-Talayótica que entre la Talayótica y la moderna catalana. Un estudio en mtADN en el que se realizó diversos análisis estadísticos con series antiguas y poblaciones contemporáneas, sitúa las poblaciones talayóticas en el entorno genético del Mediterráneo, evidenciando el mantenimiento de un sustrato europeo parecido a las poblaciones más próximas de la vertiente mediterránea de la Península Ibérica (Díaz de Villabona, 2009).

Entre las poblaciones italianas, también se observa heterogeneidad fenética, observándose menor distancia entre la población Calcolítica italiana y Bronce italiana que de estas dos con la población Neolítica italiana y a su vez con la población Paleo-Mesolítica italiana. Por tanto, estos datos nos están sugiriendo que el proceso de neolitización no fue ni sencillo ni homogéneo.

Este resultado es consistente con la heterogeneidad genética detectada en diversos estudios de ADNmt de poblaciones prehistóricas, lo que ha llevado a proponer que la neolitización no fue homogénea en Europa. Hervella (2010) propone que los grupos que se dispersaron en las diferentes regiones de Europa presentaban algunas diferencias en su composición genética y que además pudieron tener una contribución genética diferencial en las distintas regiones geográficas.

La población de Longar, según las frecuencias de los rasgos no métricos de los dientes y teniendo en cuenta que los datos con los que se cuenta son muy escasos, se incluye en la variabilidad de algunas poblaciones del ámbito mediterráneo, como las de Baleares, presentando una distancia considerable con una muestra actual del País Vasco. Además de la heterogeneidad detectada a nivel de los rasgos no métricos de los dientes, hay que considerar otras diferencias (culturales, demográficas... etc) detectadas en yacimientos muy próximos como el de SJAPL (situado a tan sólo 20km en línea recta de Longar), que vendría a apoyar la propuesta de Hervella (2010), anteriormente mencionada.

### **Antropometría del esqueleto postcraneal**

El análisis morfométrico de los restos esqueléticos recuperados en Longar, ha puesto de manifiesto simetría corporal y dimorfismo sexual acentuado en cuanto a las variables morfométricas estudiadas. Respecto a la estatura, el valor medio obtenido para los hombres y mujeres fue de 166,7 cm y 154,9 cm respectivamente. El valor medio obtenido para la estatura en los sujetos masculinos de Longar entra en el rango descrito para los varones neolíticos del País Vasco, y las mujeres están un poco por encima del valor descrito para este entorno geográfico (Aranzadi et al., 1967). La estatura media de los pobladores de Longar también entra en la variabilidad de las poblaciones Calcolíticas, del Bronce y la Edad del Hierro de la Península Ibérica.

Las variables e índices morfométricos estudiados en los restos recuperados en la necrópolis de Longar, se han comparado con los de 6 poblaciones de referencia, estas son: la Atalayuela (2000-1700 aC) (Agoncillo -Logroño) (Barandiaran & Basabe, 1978); necrópolis de Son Real (VI-II aC), Mallorca (Font, 1974); necrópolis S'illot des Porros (IV aC – II dC), Mallorca (Malgosa, 1992); diferentes yacimientos recuperados en Cataluña (2000 aC) (Turbón, 1981); esqueletos neolíticos recuperados en Liguria, Italia (Parenti & Messeri, 1955); y esqueletos neolíticos recuperados en Çatal-Hüyük, Turquía (Ferembach et al 1979).

El estudio morfométrico realizado en los restos esqueléticos postcraneales recuperados en Longar, pone de manifiesto que los pobladores de esta necrópolis presentaban mayor semejanza morfométrica con las poblaciones más próximas geográficamente, como la población eneolítica de La Atalayuela (Agoncillo-Logroño) y las necrópolis catalanas del segundo milenio a.C. (aunque son de diferente cronología), una semejanza morfométrica intermedia con las poblaciones talayóticas, y menor semejanza morfométrica con las poblaciones neolíticas de Italia y Turquía.

Respecto a las variables morfológicas del esqueleto postcraneal, en Longar se han recuperado más de un 80% de cúbitos con un índice de platolenia superior al resto de las poblaciones comparadas, lo que sugiere un desarrollo considerable de los músculos implicados en la región proximal de este hueso, como son los músculos con función de pronación/supinación y los de flexión/extensión del antebrazo. En este sentido, también se ha descrito una sobre-expresión de la cresta supinadora en el 10% de los cúbitos y un abultamiento en el extremo acromial de las clavículas en el 18% de estas, lo que se relaciona con los

músculos (deltoides y trapecio) que tienen como función la elevación y retroceso del brazo (dibujo V.3). Las posibles actividades realizadas por los pobladores de Longar y que implicaran estos músculos, fueron la caza con arco y/o arpón, la trituración del cereal, la recolección del cereal, la construcción (fotografía V.2. Izquierda y derecha, fotografía V.3, dibujo V.1, V.2 y V.3), actividades que se encuentran en consonancia con paleopatologías observadas en algunos huesos recuperado en Longar como la artrosis de manos y pies, las entesopatías de la rodilla, calcáneo y peroné, y una hernia discal.

Respecto al miembro inferior, se observó un aplanamiento antero-posterior acusado y muy acusado en la región trocantérica en el 90,5% de los hombres y 92,6% de las mujeres (Índice de platimería), probablemente relacionado con el desarrollo de los músculos vasto externo y la región superior del músculo crural. Las actividades que probablemente contribuyen al desarrollo de estos músculos, pudieron haber sido la recolección del cereal, que si era realizado por mujeres, es probable que llevaran en su espalda los hijos (dibujo V.1), tal y como se ha descrito en yacimientos neolíticos del Levante (Eshed et al., 2004); actividades relacionadas con la construcción y mantenimiento del megalito (dibujo V.2); y la caza con arco (fotografía V.3). Estas actividades son compatibles con la morfometría de los huesos del miembro superior, con las patologías observadas en los restos esqueléticos recuperados en Longar y con marcas de estrés muscular.

Los índices morfológicos han puesto de manifiesto mayor semejanza entre Longar y las poblaciones de la Atalayuela y Cataluña del segundo milenio, una situación intermedia para las poblaciones insulares de Son Real y S'illot des Porros y menor semejanza morfológica con las poblaciones neolíticas de Italia y Turquía. Es de destacar que la población de Turquía respecto a Longar, es la que presentó el mayor número de diferencias en cuanto a los índices morfológicos estudiados, encontrándose diferencias significativas para la mayoría de los índices del miembro superior e inferior tanto en hombres como en mujeres (tablas V.9 y V.10). Al considerar que la agricultura de Longar se basaba principalmente en el cereal y que la de la población de Turquía era más variada: cereal, guisantes, garbanzos, lentejas, lino... es probable que las diferentes técnicas realizadas para llevar a cabo una agricultura más diversa, pueda ser el resultado de las diferencias morfológicas observadas en los huesos de éstas dos necrópolis.

Los resultados obtenidos de las variables métricas y morfológicas de los restos esqueléticos recuperados en Longar, ponen de manifiesto ciertas diferencias entre Longar y las

poblaciones insulares, resultado que contrasta con lo obtenido en el análisis de las variables no métricas de los dientes. Esto probablemente puede ser atribuido, a que las variables no métricas de los dientes presentan mayor componente genético y baja contribución ambiental, y que las variables morfométricas y morfológicas presentan componentes tanto genéticos como ambientales, que pueden ser modificados por factores fisiológicos y nutricionales.

Los resultados obtenidos de este estudio y los datos publicados sobre las poblaciones de referencia, ponen de manifiesto que las diferencias entre Longar y poblaciones con una economía semejante pueden deberse a distintos factores (culturales, grado de desarrollo social, etc) que influirían en el modo en que utilizaban los recursos naturales. Así por ejemplo, poblaciones como la de Turquía tenía una agricultura, ganadería y poblados más desarrollados que la población de estudio y las de un entorno geográfico y cronológico semejante a Longar.

### **Paleopatología**

El estudio meticuloso de los huesos recuperados en Longar, ha puesto de manifiesto la existencia de diferentes traumatismos como fracturas, miositis osificante traumática, entesopatías y heridas por puntas de flecha. Respecto a las *fracturas*, se ha evidenciado la existencia de un único hueso afectado (diáfisis de un cúbito derecho adulto). A este respecto podemos señalar, que la frecuencia de fracturas observadas en los yacimientos calcolíticos del País Vasco en general es baja, si consideramos el número mínimo de individuos recuperados en la mayoría de los yacimientos y el número de huesos analizados, respecto a los yacimientos Paleolíticos.

También se observó que Longar era la única población, en relación a las poblaciones comparadas, que presentaba restos con signos de *miositis osificante traumática* (5,26% - 13,79%), observada en mayor parte en el miembro inferior. En cuanto a las *entesopatías*, Longar presentó las mayores frecuencias, sólo superadas por la necrópolis de Cova des Càrritx que presentó una frecuencia de 30,6% en los calcáneos respecto a 12,1% en Longar. Se trata de comunidades naviformes (1450-1400 BC) y pretalayóticas (1050-850 BC) de Menorca, cuya subsistencia básica fue el pastoreo y la recolección de frutos, por lo que las entesopatías del calcáneo se han atribuido a las largas caminatas por terrenos agrestes y especialmente accidentados (Rihuete, 2000).

El estudio paleodemográfico de Longar permite sugerir que las *Entesopatías* y *Miositis Osificante Traumática*, no son debidas a procesos de envejecimiento sino que podrían atribuirse a una situación geográfica agreste (750mt snm) y a prácticas tanto agrícolas como ganaderas, que biomecánicamente requieren de movimientos repetitivos y en los que se tiene que adoptar hábitos posturales forzados.

En cuanto a las *heridas por puntas de flecha*, en Longar se observó 5 restos esqueléticos de 4 individuos con este traumatismo (5,6%) y 30 puntas de flecha aisladas. En el yacimiento de San Juan Ante Portam Latinam (SJAPL), localizado a escasos 20km en línea recta desde Longar, también se recogieron ocho casos de heridas por puntas de flecha (3120±150 BC y 3070±140 BC) (Etxeberria & Vegas 1988). Teniendo en cuenta que sólo el 6,5% de los sujetos de SJAPL presentan lesiones por hechos violentos, no creemos que las causas del enterramiento en ninguna de las dos poblaciones sea un hecho violento o episodio bélico debido a un enfrentamiento entre dos grupos humanos (Rúa de la C et al., 1995). Aunque es evidente la existencia de violencia (inter o intra grupal), el escaso porcentaje de restos recuperados con estos traumatismos (en las necrópolis de Longar y SJAPL) nos sugieren accidentes fortuitos de la vida diaria, sin excluir episodios esporádicos de enfrentamientos.

Por otro lado, las heridas por puntas de flecha con la supervivencia de un sujeto, una fractura grave en la diáfisis de un cúbito de la que el individuo sobrevivió y probablemente algunos casos de miositis osificante traumática (causadas por desgarre), son patologías con alto riesgo de hemorragia, afectación nerviosa e infección, lo que nos sugiere que los pobladores de Longar utilizaban métodos de tratamiento para lesiones graves, ya que sin los cuidados adecuados hubiese sido muy difícil superarlos.

El estudio de la *artrosis* (OA), pone de manifiesto una frecuencia similar en Longar, tanto en manos como en pies, con las necrópolis vascas Urtao II e Iruaxpe I, y superior a la de Gobaederra y SJAPL (figura VII.1). Dado que estas poblaciones tenían un medio geográfico y un acceso a los recursos semejante, es probable que las diferencias entre las frecuencias de artropatías radique en la diferente intensidad de obtener los recursos, o a la ejecución de las actividades de subsistencia en algunas poblaciones.

Entre los restos esqueléticos de Longar, también se ha observado una hernia discal extrusionada entre la última vértebra lumbar y la primera sacra (fotografía VII.17). La artrosis

vertebral y las hernias discales están asociadas con trabajos que implican prolongados tiempos en postura de pie, acarreo y elevación de pesos (Croft, et al., 1992), por lo que es frecuente su aparición en actividades agrarias y constructivas. En Longar se tiene evidencia de la construcción del Hipogeo, que sin duda debió implicar gran esfuerzo físico.

El estudio de enfermedades metabólicas, ha puesto de relieve una ausencia de *osteoporosis* y la *cribra orbitalia*, probablemente debido a que el alto Valle del Ebro era un ecosistema rico en recursos comestibles, además de tener acceso al consumo del cereal y de la ganadería, por lo que podemos asumir que los pobladores de Longar no presentaban carencias nutricionales.

Se han observado también en las piezas óseas recuperadas en Longar, *restos esqueléticos deformados*, morfología que se podría atribuir a un origen metabólico, aunque no creemos que fuese debido a déficit de calcio y vitamina D. De acuerdo a los resultados del estudio palinológico realizado por el Dr. Antonio Guillén, los pobladores de Longar conocían los cereales y según el estudio paleoestomatológico (Rúa de la C & Arriaga., 2004) estos formaban parte de su dieta. La cuestión es que los cereales contienen fitatos y estos a su vez obstaculizan la absorción de calcio, lo que pudiera contribuir al desarrollo de patologías como el raquitismo (en sujetos infantiles) o la osteomalacia (en sujetos adultos) (Campillo., 1994), que probablemente afectaron a una parte de la población de Longar.







# Capítulo IX.

## Conclusiones



## Conclusiones

- 1) El análisis de los restos esqueléticos indica que el Hipogeo de Longar es un enterramiento primario, donde están representados todos los elementos del esqueleto (incluidos huesos pequeños, como los de manos y pies) y existe una elevada proporción de restos articulados. La composición de la muestra, la representación de las piezas esqueléticas y el grado de fragmentación de las mismas, sugieren que el enterramiento responde a un proceso de deposición y remoción de un número indeterminado de sujetos, durante un periodo de más de cien años. Por tanto, la mala preservación de los restos esqueléticos puede atribuirse principalmente a la acción antrópica, y en menor medida a la fractura y desplome de la losa de cubierta.
  
- 2) La proporción de huesos articulados en relación al número total de huesos por cuadrícula, sugiere la práctica de labores de limpieza cuando los huesos se encontraban aún con tejidos de cohesión, eliminándose preferentemente los huesos más grandes, como los de la extremidad inferior, área anatómica que facilita la manipulación de los cadáveres. Esta hipótesis estaría apoyada por el análisis de los restos cremados recuperados en la cámara sepulcral, que indica que los cadáveres fueron expuestos al fuego cuando aún disponían de algún tipo de resto orgánico (a tenor de la coloración y del patrón de fracturas).
  
- 3) Se ha recuperado un número mínimo de 114 individuos (71 adultos y 43 subadultos), de todos los grupos de edad y con una proporción equilibrada de hombres y mujeres. El perfil demográfico indica que se trata de una población estable, con una curva de vida típica de un régimen demográfico arcaico, con baja esperanza de vida y alta tasa de mortalidad infantil. Estos datos son compatibles con la demografía de los grupos campesinos que proliferaron en el Alto Valle del Ebro a finales del Neolítico, como consecuencia de la consolidación de la ganadería y agricultura, prácticas documentadas en Longar a nivel arqueológico y bioantropológico.
  
- 4) En el hipogeo de Longar además de la inhumación, se registra otra práctica funeraria, la cremación, que pudo tener finalidad de limpieza y/o ritual. El análisis de los restos cremados recuperados en Longar, indica que la cremación se realizó en un lugar cerrado. Al no existir evidencia de fuego dentro de la cámara sepulcral, sugerimos que la

cremación se realizó en otro lugar y que las esquirlas sobrantes fueron trasladadas al interior de la cámara como posible expresión de un ritual (que podría ser una forma de representar a todos los sujetos de la población en el monumento funerario).

- 5) La disposición de los restos esqueléticos en el interior del hipogeo indica que no hubo un trato diferencial entre adultos y subadultos, ni una disposición intencionada de los esqueletos. A excepción de algunos cráneos que se acumularon en los contornos de la cámara (principalmente en la parte norte), los esqueletos completos o semi-completos no evidenciaron una orientación ni disposición preferencial. Por otro lado, la mayor acumulación de restos esqueléticos en los contornos del recinto en relación a la parte central, puede responder a cuestiones prácticas, desestimándose por tanto la intencionalidad ritual en este enterramiento.
  
- 6) Las marcas de estrés muscular registradas en algunos huesos, como cúbito, clavícula y fémur, pueden relacionarse con movimientos compatibles con actividades tales como: caza con arco y/o arpón, recolección y procesamiento de cereal y construcción y mantenimiento del megalito. Estas actividades pueden relacionarse también con algunas patologías observadas en los restos esqueléticos, como artrosis de manos y pies, entesopatías en rodilla, calcáneo y peroné y un caso de hernia discal, patologías que en el caso de Longar no son atribuibles a procesos de envejecimiento, dado su perfil demográfico. En Longar, la frecuencia de estas patologías y de las marcas de estrés muscular es mayor que en otras poblaciones del mismo ámbito geográfico y temporal, lo que sugiere la existencia de diferencias interpoblacionales en la intensidad de utilización de los recursos naturales.
  
- 7) En Longar, no se han detectado evidencias a nivel esquelético de carencias nutricionales. La presencia de manifestaciones óseas compatibles con raquitismo (en sujetos infantiles) y osteomalacia (en adultos), no parecen atribuirse a déficits de Calcio o de vitamina D en la dieta, sugiriéndose una relación con el consumo de cereales, ricos en fitatos que obstaculizan la absorción de Calcio. Este es un indicador más, de que la agricultura tuvo importancia como forma de subsistencia en la población de Longar, lo cual también se ha verificado a nivel de las patologías dentarias.

- 8) Sobre el significado social del hipogeo de Longar, la peculiaridad constructiva podría sugerir que el monumento funerario estuviera destinado sólo a una parte de la población o a un grupo de determinado rango social. Sin embargo, los datos antropológicos obtenidos en este estudio no apoyan tal hipótesis. Además el estudio genético (ADNmt) no ha permitido detectar relaciones de parentesco y los datos culturales no evidencian diferenciación social y/o cultural entre los enterados en el hipogeo.
  
- 9) El análisis de los rasgos no-métricos de los dientes recuperados en Longar sitúa a este grupo humano dentro de la variabilidad de las poblaciones mediterráneas peninsulares, presentando sin embargo una distancia mayor con la población actual del País Vasco. Este análisis ha puesto de manifiesto la existencia de gran heterogeneidad en las poblaciones Neo-Calcolíticas, lo que resulta consistente con la heterogeneidad detectada a nivel del ADNmt en las poblaciones neolíticas europeas. En consecuencia, el neolítico fue un periodo complejo en el que encontramos diferencias entre poblaciones incluso cercanas, como las del Alto Valle del Ebro, que pueden atribuirse a diferencias en el uso de los recursos naturales así como a diferencias bioculturales.





# Capítulo X

## Bibliografía



## Bibliografía

- Aleman, Botella, Rodríguez. 1997. Determinación del sexo en el esqueleto postcraneal. Estudio de una población mediterránea actual. *Arch Esp Morfol*: 7-17.
- Alesan, Malgosa, Simó. 1999. Looking into de Demography of an Iron Age Population in he Western Mediterranean. I. Mortality. *Am J Phys Anthropol*. 110:285-301.
- Alonso. 2007. Genetics and the History of the Basque People. In: *Encyclopedia of Life Sciences (ELS)*. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. 1-8p.
- Altuna, Mariezkurrena, Armendariz, Barrio, Ugalde, Peñalver. 1982. Carta arqueológica de Gipuzkoa. *Munibe: Antropología y Arqueología*: 1-3.
- Altuna & Mariezkurrena. 2001. El problema de la domesticación de bovinos en el País Vasco y resto de la región Cantábrica. En *XV Congreso de Estudios Vascos*, Donostia. 123-8p.
- Alzualde, Izagirre, Alonso, Alonso, Rúa de la C. 2005. Temporal mitochondrial DNA variation in the Basque Country: Influence of post-Neolithic events. *Ann Hum Genet* 69:665-79.
- Alzualde, Izagirre, Alonso, Alonso, Albarran, Azkarate, Rúa de la C. 2006. Insights into the "isolation" of the Basques: mtDNA lineages from the historical site of Aldaieta (6th-7th centuries AD). *Am J Phys Anthropol* 130:394-404.
- Alzualde, Izagirre, Alonso, Alonso, Azkarate, Rúa de la C. 2007. Influences of the European Kingdoms of Late Antiquity on the Basque Country: An Ancient DNA Study. *Curr Anthropol* 48:155-62.
- Ammerman & Cavally-Sforza. 1984. *The neolithic transition and the genetics of population in Europe*. Princeton: Princeton University Press.
- Ammerman, Pinhasi, Bánffy. 2006. Comment on "Ancient DNA from the first European farmers in 7500-year-old Neolithic site". *Science* 312:1875p

- André & Boutin. 1995. Les aumes-Chaudes et les trépanation crâniennes Dans les Grands-Causse. *Association du docteur Prunières, Mende*.
- Andrés. 1977. Las estructuras funerarias del Neolítico y Eneolítico en la cuenca Media del Ebro. Consideraciones críticas, *Príncipe de Viana*. año nº 38. 146/147: 65-130.
- Andrés, García, Sesma. 2007. Tres Montes. Un sepulcro singular del III milenio en las Bardenas Reales. En: *La tierra te sea leve. Arqueología de la muerte en Navarra*: Gobierno de Navarra. Departamento de Cultura y Turismo. Institución Príncipe de Viana. Pamplona. 84-7p.
- Angel. 1969. The bases of paleodemography. *Am J Phys Anthropol*. 30:427-38.
- Anta. 1995. *Estudio del dimorfismo sexual en dentición permanente humana*. Trabajo de licenciatura. Universidad del País Vasco. 128p.
- Apellániz, Llanos, Fariña. 1967. Cuevas sepulcrales de Lecheón, Arralday, Calaveras y Gobaederra (Alava). *Estudios de Arqueología Alavesa* 2:21-47.
- Aranzadi, Barandiaran, Etcheverry. 1959. *La raza vasca*. San Sebastián: Auñamendi. 171p.
- Arenal & Rúa de la C. 1988. Nuevos datos de la población megalítica de Alava (País Vasco). Los restos humanos del Dolmen de la Hechicera. *Munibe: Antropología y Arqueología*:199-208.
- Arias Caval. 2007. La Muerte en la Prehistórica. Introducción al comportamiento funerario en el territorio de Navarra desde el Mesolítico a la Ead del Bronce (VI - II milenios a.C.). In *La Tierra te Sea Leve. Arqueología de la muerte en Navarra*, Pamplona: Gobierno de Navarra. Departamento de Cultura y Turismo. Institución Príncipe de Viana. 29-41p.
- Armendáriz. 1990. Las cuevas sepulcrales en el País Vasco. *Munibe: Antropología y Arqueología*: 153-60.
- Armendáriz. 1992. La idea de la muerte y los rituales funerarios durante la prehistoria del País Vasco. *Munibe: Antropología y Arqueología*: 13-32.

- Armendáriz. 2000-2001. El dolmen de Bardaxilo (Bastán) y los sepulcros de puerta perforada en Navarra. *Gorosti*: 32-6.
- Armendáriz & Irigaray. 1994. *La arquitectura de la muerte. El hipogeo de Longar (Viana, Navarra), un sepulcro colectivo del 2500 a.c.* Navarra: Centro de Estudios Tierra-Estella. 36p.
- Armendáriz & Etxeberria. 1996. Excavación de la cueva sepulcral de Arantzazu (Oñati, Gipuzkoa). *Munibe: Antropología y Arqueología*: 53-8.
- Armendáriz, Etxeberria, Herrasti. 1998. Excavación de la cueva sepulcral Nardakoste IV (Oñati, Gipuzkoa). *Munibe: Antropología y Arqueología*: 111-20.
- Armendariz & Irigaray. 2007. El sepulcro megalítico de Longar (Viana). En *La Tierra te Sea Leve. Arqueología de la muerte en Navarra*, Pamplona: Gobierno de Navarra. Departamento de Cultura y Turismo. Institución Príncipe de Viana. 73-7p.
- Arrizabalaga. 2003. Irikaitz (Zestoa, Gipuzkoa). *Arkeoikuska 2001*:143-146.
- Aufderheide & Rodríguez. 1998. *The Cambridge enciclopedia of Human Paleopathology*. UK: Cambridge university Press. Cambridge.
- Baldeon, García, Ortiz, Lobo. 1983. Excavaciones en el yacimiento de Fuente Hoz (Anúcita, Alava). Informe preliminar. I campaña de excavaciones. *Estudios de Arqueología Alavesa* 11:7-167.
- Balter. 2005. Ancient DNA yields clues to the puzzle of European origins. *Science* 10:964-5.
- Barandiaran & Basabe. 1978. *El yacimiento Eneolítico de la Atalayuela en Agoncillo (Logroño)*. Pamplona: Institución Príncipe de Viana. Diputación foral de Navarra. 478p.
- Barandiaran & Vallespi. 1980. *Trabajos de Arqueología Navarra/2*. Diputación Foral de Navarra. Institución Príncipe de Viana. Pamplona. 1-241p.

- Baraybar & Rúa de la C. 1995. Estudio antropológico de la población de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia): consideraciones sobre la demografía, salud y subsistencia. *Munibe: Antropología y Arqueología* 47:151-75.
- Basabe. 1962. Nota previa sobre los cráneos de los dólmenes de Peciña y Alto de la Huesera. *Anuario de Eusko-Folklore* 19:223-5.
- Basabe. 1967. Restos humanos de algunas cuevas sepulcrales de Alava. *Estudios de Arqueología Alavesa*: 49-99.
- Basabe. 1971. Restos humanos del yacimiento de Marizulo (Urnieta, Gipuzkoa). *Munibe: Antropología y Arqueología* 23:105-24.
- Basabe & Bennassar. 1983. Estudio antropológico del yacimiento de Fuente Hoz. *Estudios de Arqueología Alavesa* 11:77-119.
- Bass. 1987. *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual (3th edition)*. Missouri: Missouri Archaeological Society, Special Publication nº 2. 227 pp.
- Beguiristain. 1982. Los yacimientos de habitación durante el Neolítico y Edad del Bronce en el Alto Valle del Ebro. *Trabajos de Arqueología Navarra*. Diputación Foral de Navarra. Institución Príncipe de Viana. Pamplona. 59-159p.
- Beguiristain & Beguiristain. 1987. Lesiones patológicas en la población del abrigo del Padre Areso (Bigüezal, Navarra). *Cuadernos de Sección de Eusko-Ikaskuntza, Antropología-Etnografía* 4:125-31.
- Beguiristain. 2007. El dolmen de Aizibita (Cirauqui). En *La tierra te sea leve. Arqueología de la muerte en Navarra*, Pamplona: Gobierno de Navarra. Departamento de Cultura y turismo. Institución Príncipe de Viana. 78-83p.
- Benedictow. 1985. The Milky Way in History. Breast Feeding, Antagonism between the Sexes and Infant Mortality in Medieval Norway. *Scand J Hist* 10:19-54.

- Bennike. 1985. *Paleopathology of Danish Skeletons. A comparative Study of Demograph Disease and Injury*. Denmark. 272p.
- Berdichewski. 1964. Los enterramientos en cuevas artificiales del Bronce I Hispánico. En *Biblioteca Praehistorica Hispana 6*, Madrid. 242p.
- Bermúdez de Castro. 1989. The carabelli trait in human prehistoric populations of the Canary Islands. *J Hum Biol* 61:117-31.
- Bermúdez de Castro, Martínón, Sarmiento, Lozano, Arsuaga, Carbonell. 2003. Rates of anterior tooth wear in Middle Pleistocene hominins from Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Spain). *Proc Natl Acad Sci* 100:11992-6.
- Bertranpetit & Cavalli-Sforza. 1991. A genetic reconstruction of the history of the population of the Iberian Peninsula. *Ann Hum Genet* 55:51-67.
- Beyneix. 2007. Réflexions sur les débuts de la guerre au Néolithique en Europe occidentale. *L'Anthropologie* 111:79-95.
- Binant. 1991. *Les Sépultures du Paléolithique*. Archéologie Aujourd'hui. Errance. Paris.
- Bocquet-Appel & Masset. 1982. Farewell to Paleodemography. *J Hum Evol* 11:321-33.
- Botella, Alemán, Jiménez. 2000. *Los huesos humanos. Manipulación y alteraciones*. Barcelona: Ed. Bellaterra. 229p.
- Boucher. 1955. Sex differences in the foetal sciatic notch. *J For Med* 2:51-4.
- Bramanti, Thomas, Haak, Unterlaender, Jores, Tambets, Ntanaitis-Jacobs, Haidle, Jankauskas, Kind, Lueth, Terberger, Hiller, Matsumura, Forster, and Burger. 2009. Genetic Discontinuity Between Local Hunter-Gathers and Central Europe's First Farmers. *Science* 326:137-40.
- Brothwell. 1986-87. The Problem of the Interpretation of Child Mortality in Earlier Populations. *Antropología Portuguesa* 4-5:135-43.

- Brothwell. 1993. *Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento y estudio de restos del esqueleto humano*. México: Fondo de Cultura Económica. 286 pp.
- Calafell & Bertranpetit. 1994. Principal component analysis of gene frequencies and the origin of Basques. *Am J Phys Anthropol* 93:201-15.
- Calderón, Vidales, Peña, Pérez-Miranda, Dugoujon. 1998. Immunoglobulin Allotypes (GM and KM) in Basques from Spain: Approach to the Origin of the Basque Population. *Hum Biol* 70:667-98.
- Cameron. 1934. The human remains. In *M., Murray, Cambridge excavations in Menorca. Sa Torreta*, ed. W Sons. London. 32-82p.
- Campbell. 1925. *Dentition and Palate of the Australian Aboriginal*. Univ. Adelaide. Adelaide.
- Campillo. 1983. *La enfermedad en la prehistoria. Introducción a la Paleopatología*. Barcelona. 141p.
- Campillo. 1993. *Paleopatología. Los primeros vestigios de la enfermedad. Primera parte*. Barcelona: Fundación Uriach 1838. 167p.
- Campillo. 1994. *Paleopatología. Los primero vestigios de la enfermedad. Segunda parte*. Barcelona: Fundación Uriach 1838. 123p.
- Casas, Hagelberg, Fregel, Larruga, González. 2006. Human mitochondrial DNA diversity in an archaeological site in al-Andalus: Genetic impact of migrations from North Africa in medieval Spain. *Am J Phys Anthropol* 131:539-51.
- Cavalli-Sforza. 1988. The Basque population and ancient migrations in Europe. *Munibe: Antropología y Arqueología*. Suplemento nº 6:129-37.
- Cavalli-Sforza, Menozzi, Pizza. 1994. *The history and geography of human genes*. Princeton Univesity Press. Princeton: 1059p.
- Cerdeño & Vega. 1995. La España de Altamira. en *Historia de España*. Madrid.



- Clemens, Stanton, Stoll, Shahid, Banu, and Chowdhury 1986. Breast feeding as a determinant of severity in shigellosis: Evidence for protection throughout the first three years of life in Bangladeshi Children. *Am J Epidemiol* 123:710-20.
- Coppa, Cucina, Mancinelli, Vargiu, Calcagno. 1998. Dental Anthropology of Central-Southern, Iron Age Italy: The Evidence of Metric Versus Nonmetric Traits. *Am J Phys Anthropol* 107:371-86.
- Coppa, Cucina, Vargiu, Mancinelli, Lucci. 1999. The Pleistocene\_Holocene transition in Italy. The evidence of morphological dental traits. The contribution of the morphological dental traits. *Am J Phys Anthropol Supl* 28:111.
- Coppa, Cucina, Vargiu, Mancinelli, Lucci. 2000. The Upper Paleolithic Mesolithic dental complex in Europe. *Am J Phys Anthropol Supl* 30:130.
- Coppa, Cucina, Lucci, Mancinelli, Vargiu. 2007. Origins and Spread of Agriculture in Italy: A Nonmetric Dental Analysis. *Am J Phys Anthropol* 133:918-30.
- Crelin. 1969. The Development of the bony Pelvis and Its Changes During Pregnancy and Parturition. *Transactions of the New York Academy of Science* 31:1049-4058.
- Croft, Cooper, Wickham, Coggon. 1992. Osteoarthritis of the hip and occupational activity. *Scand J Work Environ Health* 18:59-63.
- Crubézy, Goulet, Bruzek, Jelinek, Rougé, Ludes. 2002. Epidemiology of osteoarthritis and enthesopathies in a European population dating Back 7700 years. *Joint Bone Spine* 69:580-8.
- Cuadras. 1981. *Métodos de Análisis Multivariante*. EUNIBAR. Barcelona. 642p.
- Cushnaghan & Dieppe. 1991. Study of 500 patients with limb joint arthritis. Analysis by age, sex, and distribution of symptomatic joint sites. *Ann. Rheum. Dis.* 8-13.
- Dahlberg A. 1945. The changing dentition of man. *J Am Dent Assoc.* 32:676-90

- Dahlberg A. 1951. The dentition of the American Indian. In *Papers on the Physical Anthropology of the American Indian*, ed. W Laughlin, New York: Viking Fund. 138-76p.
- Demirjian, Goldstein. 1976. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol* 3:411-21.
- Demirjian. 1978. Dentition. In *Human Growth*, ed. Falkner F & Tanner JM, London pp. 413-44.
- Dennell. 1985. Neolithic Advances: The Neolithic Transition and the Genetics of Populations in Europe. *Science* 227:1331.
- Díaz de Villabona. 2009. *Bahía de Alcúdia, Mallorca: un crisol genético en el Mediterráneo*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona, Barcelona. 233p.
- Drennan. 1929. The dentition of a Bushmen Tribe. *Ann. S. Afr. Mus.* 24:61-88.
- Dutour. 1986. Enthesopatías (Lesions of Muscular Insertions) as Indicators of the Activities of Neolithic Saharan Populations. *Am J Phys Anthropol* 71:221-4.
- Eguía. 1982. *Estudio del dimorfismo sexual y determinación de la edad en el cráneo vasco*. Memoria de Licenciatura. Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Leioa. 97p.
- Eguía, Rúa de la C., Basabe. 1983. Estimation of age from cranial suture closure in Basque population. *Anthropos*. 10:287-304.
- El-Najjar & Robertson. 1976. Spongy bones in prehistoric America. *Science* 193:141-3.
- Eshed, Gophera, Gage, Hershkovitzi. 2004. Has the transition to agriculture reshaped the demographic structure of prehistoric population? New evidence from the levant *Am J Phys Anthropol*. 124:315-29.
- Etxeberria. 1986. Paleopatología de los restos humanos de la Edad del Bronce procedentes de Gobaederra (Alava). *Munibe: Antropología y Arqueología*. 38:3-17.

- Etxeberria. 1987. Los restos humanos de la cueva sepulcral de Iruaxpe I (Aretxabaleta, Guipúzcoa). *Munibe: Antropología y Arqueología* 39:77-9.
- Etxeberria. 1989. Restos humanos de época calcolítica procedentes de la cueva sepulcral de Urato II (Oñati, Gipuzkoa). *Munibe: Antropología y Arqueología* 41:63-70.
- Etxeberria. 1994. Aspectos macroscópicos del hueso sometido al fuego. Revisión de las cremaciones descritas en el País Vasco. *Munibe: Antropología y Arqueología*: 111-116.
- Etxeberria & Vegas. 1988. ¿Agresividad social o guerra? durante el Neo-Eneolítico en la cuenca media del Valle de Ebro, a propósito de San Juan Ante Portam Latinam (Rioja Alavesa). *Munibe: Antropología Arqueología Supl.* 6:105-12.
- Etxeberria & Vegas. 1992. Heridas por flecha durante la prehistoria de la Península Ibérica. (I Congreso Nacional de Paleopatología). *Munibe: Antropología y Arqueología*. Suplemento 8:129-36.
- Etxeberria & Herrasti. 2007. Los restos humanos del enterramiento de SJAPL. Caracterización de la muestra, tafonomía, paleodemografía y paleopatología. En *San Juan Ante Portam Latinam. Una inhumación colectiva prehistórica en el Valle Medio del Ebro. Memoria de las excavaciones arqueológicas 1985, 1990 y 1991*. Vitoria-Gasteiz: Fundación José Miguel de Barandiaran y Diputación Foral de Alava. 159-274p.
- Eveleth & Tanner. 1990. *Worldwide variation in human growth*. Cambridge University Press. 397p.
- Ferembach, Schwidetzky, Siloukal. 1979. *Recommandations pour déterminer l'âge et le sexe sur le squelette*. París. 7-45p.
- Fernández. 2008. Los enterramientos infantiles en contextos domésticos en las Cuenca Alta/Media del Ebro: a propósito de la inhumación del despoblado altomedieval de Aistra (Álava). *Munibe: Antropología y Arqueología*. 199-217.
- Font. 1974. *Estudio de los restos humanos procedentes de la necrópolis de Son Rea. Alcudia Mallorca*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona, Barcelona. 288p.

- Formicola & Franceschi. 1996. Regression Equations for Estimating Stature From Long Bones of Early Holocene European Samples. *Am J Phys Anthropol* 100:83-8.
- Formicola & Giannecchini. 1999. Evolutionary trends of stature in upper paleolithic and mesolithic europe. *J Hum Evol* 36:319-33.
- Freyer & Wolpoff. 1985. Sexual Dimorphism. *Ann Rev Anthropol* 14: 429-73.
- Freemont. 2002. Enthesopathies Mini-Symposium: Non-Neoplastic Osteoarticular, Pathology *Curr Diagn Pathol*. 8: 1-10.
- Fregel, Gómez, Gusmao, González, Cabrera, Amorim, Larruga. 2009a. Demographic history of Canary Islands male gene pool: replacement of native lineages by European. *BMC Evol Biol*. 9: 181.
- Fregel, Pestano, Arnay, Cabrera, Larruga, González. 2009b. The maternal aborigine colonization of La Palma (Canary Islands). *Eur. J. Hum. Genet* 17:1314-24.
- Fully. 1956. Une nouvelle méthode de détermination de la taille. *Ann Méd Légale* 36:266-73.
- Fusté. 1957. *Estudio antropológico de los Pobladores Neo-Eneolíticos de la región Valenciana*. Servicio de investigación prehistórica. Excma Diputación Prov de Valencia. Valencia. 128p.
- García. 2009. *Estudio Diacrónico de los Rasgos Dentales en Poblaciones del Mediterráneo Occidental: Mallorca y Cataluña*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona. 351p.
- García-Gazólas & Sesma. 1999. Talleres de sílex versus lugares de habitación. Los cascajos (Los Arcos, Navarra), un ejemplo de neolitización en el Alto Valle del Ebro. *Saguntum Extra* 2:343-50.
- García-Gazólas & Sesma. 2007. Enterramientos en el poblado neolítico de Los Cascajos (Los Arcos). En *La Tierra te Sea Leve. Arqueología de la muerte en Navarra*, Pamplona:

- Gobierno de Navarra. Departamento de Cultura y Turismo. Institución Príncipe de Viana. 52-8p.
- Gardner & Pfeiffer. 1949. Influence of Estrogens and Androgens on the Skeletal System. *Phys Rev* 23:139-65.
- Garralda. 1972. *La población del Neolítico y Calcolítico de Portugal en relación con las del resto de la Península Ibérica*. Actas das II Jornadas Arqueológicas. Lisbon. 1: 115-132.
- Garralda. 1974. *Estudio antropológico de la población del Neolítico y Bronce I en la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Garralda & Mesa. 1982. Anthropology of the Spanish population (1962-1982). *Homo* 36:142-58.
- Genovés. 1967. Proportionality of the long bones and their relation to stature among Mesoamericans. *Am J Hum Phys Anthropol* 26:67-77.
- Geoffrey. 1983. *Dental morphology. An illustrated guide*. Netherland: Elsevier Health Sciences (Elsevier). 144p.
- Glasstone. 1964. *Cultivation of Mouse Tooth Germs in a Chemically Defined Protein-Free Medium*. 27-30p.
- Glücksman. 1981. *Sexual Dimorphism in Human and Mammalian Biology and Pathology*. London: Academic. 356p.
- Goldstein. 1976. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Annf Hum Biol* 3:411-21.
- Goodman, Martin, Armelagos, Clark. 1984. Indications of stress from bone and teeth. In *Paleopathology at the Origins of Agriculture*, ed. Cohen y Armelagos, 13-49p.
- Gray & Wolfe. 1980 Height and sexual dimorphism of stature among human societies. *Am J Phys Anthropol* 53:441-56.

- Guatelli-Steinberg, Irish, Lukacs. 2001. Canary Islands North African population affinities: measures of divergence based on dental morphology. *Homo* 52/2:173-88.
- Guilaine & Zammit. 2001. *El camino de la guerra: La violencia en la prehistoria*. Ariel. Barcelona.
- Haak, Forster, Bramanti, Matsumura, Brandt, Tanzer, Villems, Renfrew, Gronenborn, Alt, and Burger. 2005. Ancient DNA from the first European farmers in 7500-year-old Neolithic sites. *Science* 310:1016-8
- Habicht, DaVanzo, Butz. 1985. Does breast feeding really save lives, or are apparent benefits due to biases? . *Am J Epidemiol* 123:279-90.
- Hayward. 1983. The immunology of breast milk. In *Lactation: Physiology, Nutrition and Breast-Feeding*, ed. Neville & Neifert, Plenum Press. New York. 249-70p.
- Hervella. 2010. *Variación Temporal del ADNmt en Poblaciones de la Cornisa Cantábrica. Contribución del ADN antiguo*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco UPV/EHU, Leioa. 357p.
- Hervella, Izagirre, Alonso, Rúa de la C. 2010a. Genetic contribution of Neolithic spread into european populations: evidences from ancient DNA. *Plus One*. (enviado).
- Hillman. 1996. Late Pleistocene changes in wild plant-foods available to hunter-gatherers of the northern Fertile Crescent: possible preludes to cereal cultivation. In *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, ed. DR Harris, University College London Press. London. 159-203p.
- Hillson. 1996. *Dental Anthropology*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Hirschhorn, Lindgren, Daly, Kirby, Schaffner, Burt, Altshuler, Parker, Rioux, Platko, Gaudet, Hudson, Groop, and Lander. 2001. Genomewide linkage analysis of stature in multiple populations reveals several regions with evidence of linkage to adult height. *Am J Hum Genet*. 69.
- Hrdiřka A. 1920. Shovel-shaped teeth. *Am J Phys Anthropol*. 3:429-65.

- Hrdíčka. 1921. Further studies of tooth morphology. *Am J Phys Anthropol.* 4:141-76.
- Ibáñez, Gonzalez, Peña, Zapata, Beugnier. 2000. *Harvesting without sickles. Neolithic examples from humid mountain areas.* Oxford: BAR international Series. Oxford.
- Irish. 1997. Characteristic high and low frequency dental traits in Sub-Saharan African populations. *Am J Phys Anthropol.* 102:445-67.
- Irish. 1998. Ancestral dental traits in recent Sub-Saharan Africans and the origins of modern humans. *J Hum Evol* 34:81-98.
- Ishida & Dodo. 1993. Nonmetric cranial variation and the populational affinities of the pacific people. *Am J Phys Anthropol* 90:49-57.
- Isidro & Malgosa. 2003. *Paleopatología. La Enfermedad no Escrita.* MASSON. Barcelona. 351p.
- Izagirre & Rúa de la C. 1999. An mtDNA analysis in ancient Basque populations: implications for haplogroup V as a marker for a major paleolithic expansion from southwestern Europe. *Am J Hum Genet* 65:199-207.
- Izagirre, Artiach, Rúa de la C. 2000. Morphological and Molecular Evolution in Prehistoric Skeletal Populations in the Basque Country. In *Archaeogenetics: DNA and the Population Prehistory of Europe.* Ed. Foster & Renfrew . Pub. The Mcdonal Institute. Cambridge. Cap. 21. 197-201p.
- Izagirre, Alzualde, Alonso, Paz, Alonso, Rúa de la C. 2005. Rare Haplotypes in mtDNA: Applications in the Analysis of Biosocial Aspects of Past Human Populations. *Hum Biol.* 77(4): 443-456.
- Izagirre, Alzualde, Alonso, Rivera, Alonso. 2006. Aportación del ADN a la Reconstrucción histórica. La necrópolis de Aldaieta (Nanclares de Gamboa, Alava) (s. VI-VII). En *Diversidad Biológica y Salud Humana.* 1º ed. Murcia.

- Jacobs. 1992. Estimating Femur and Tibia Length From Fragmentary Bones: An Evaluation of Steele's (1970) Method Using a Prehistoric European Sample. *Am J Phys Anthropol* 89:333-45.
- Jiménez-Brobeil, Oumaoui, Esquivel. 2004. Actividad física según sexo en la cultura argárica. Una aproximación desde los restos humanos. *Trabajos de Prehistoria* 61:141-53.
- Jiménez-Brobeil, Oumaoui, Nájera, Molina. 2008. Salud y enfermedad en la Motilla del Azuer; una población de la Edad del Bronce de la Mancha. *Revista Española de Antropología Física* 28:57-70.
- Jordana. 2007. *Caracterització i evolució d'una comunitat medieval catalana. Estudi bioantropològic de les inhumacions de les Esglésies de Sant Pere*. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona. 287p.
- Jørgensen. 1955. The Dryopithecus pattern in recent Danes and Dutchmen. *J Dent Res.* 34:195-208.
- Jurmain. 1991. Degenerative changes in peripheral joints as indicators of mechanical stress: opportunities and limitations. *Int J Osteoarchaeol.* 1:247-52.
- Katzenberg & Pfeiffer. 1996. Weaning and infant mortality: Evaluating the skeletal evidence. *Yearb Phys Anthropol* 39:177-99.
- Keene. 1965. The relationship between third molar agenesis and the morphologic variability of the molar teeth. *Angle Orthodontist* 35:289-98.
- Knodel & Kintner. 1977. The impact of breast feeding patterns on the biometric analysis of infant mortality. *Demography* 14:391-409.
- Krogman & Iscan. 1986. *The human skeleton in forensic medicine.* . Springfield, illinois: Charles C. Thomas Publisher. 551p.
- Kruskal & Wish. 1984. *Multidimensional Scaling*. Sage Publications, Newbury Park.



- Lalueza. 1996. Physical Anthropological Aspects of the Mesolithic-Neolithic Transition in the Iberian Peninsula. *Curr Anthropol* 37:689-95
- Large, Birocheau, Cros, Duday. 2004. *Les Châtelliers du vieil.Auzay (Vendée). Une archéologie d'un site exceptionnel de la Préhistoire récente.* ed. La Rochesur-Yon. 700p.
- Lasker. 1950. *Genetic analysis of racial traits of the teeth.* Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. 15:191-203.
- Lawrence. 1994. *Breastfeeding: A guide for the medical profession.* 4º ed. St. Louis: Mosby. 188p.
- Ledermann. 1969. Nouvelles tables-types de mortalité. *Travaux et documents de l'INED* 53.
- Leroi-Gourhan. 1987. *Las religiones de la Prehistoria.* 1a ed. Barcelona: Lerna.
- Lopez-Bueis, Robledo, Roselló, Trancho. 1994. Funciones discriminantes para la determinación sexual de la tibia en una serie española de sexo y edad conocidos. *Avances en Antropología Ecológica y Genética:* 51-58.
- López. 2002. *Los pobladores del antiguo reino de León.* Tesis Doctoral. Universidad de León. León. 246p.
- Lundy & Feldesman. 1987. Revised equations for estimating living stature from the long bones of the South African Negro. *S Afr J Sci* 83:54-5.
- Llanos. 1987. *Carta arqueológica de Alava.* Diputación Foral de Alava. Vitoria, Gasteiz.
- Maca-Meyer, Cabrera, Arnay, Flores, Fregel, González, and Larruga. 2005. Mitochondrial DNA diversity in 17th-18th century remains from Tenerife (Canary Island). *Am J Phys Anthropol* 127:418-26.
- Maca-Meyer, Sánchez-Velasco, Flores, Larruga, González, Oterino, Leyva-Cobián. 2003. Y Chromosome and Mitochondrial DNA Characterization of Pasiegos, a Human Isolate from Cantabria (Spain). *Ann Hum Genet* 67:329-39

- Malgosa. 1988. Etude des crânes de la nécropole "talayotique" de S'illot des Porros, Majorque, Espagne. *Bull Mém Soc Anthr. Paris* t.5, XIV:179-98.
- Malgosa. 1992. *La Població Talaiòtica de Mallorca. Les restes humanes de l'illot des Porros (s. VI-II aC)*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 464p.
- Malgosa & Font. 1988. A Typological study of the human remains from Porros, Mallorca, Spain. In *Actas do 5 Congreso da Sociedade Europea de Antropologia*. 1: 39-46.
- Malmström, Gilbert, Thomas, Brandstrom, Stora, Molnar, Andersen, Bendixen, Holmlund, Gotherstrom, and Willerslev. 2009. Ancient DNA reveals lack of continuity between Neolithic hunter-gatherers and contemporary Scandinavians. *Curr. Biol.*, 19:1758-62.
- Manly. 1994. *Multivariate statistical methods. A primer*. Shapman and Hall, London.
- Manouvrier. 1983. La détermination de la taille d'après les grands os des membres. *Mém Soc Anthropol Paris* 4:347-402.
- Manzano & Rúa de la C. 1993. *Eukaldunen Historia Biologikoa*. Editorial Gero. Bilbao.
- Marcadal i Fernández. 2003. La Costa de can Martorell (Dosrius, El Maresme), Mort i violència en una comunitat del litoral català durant el tercer mil·lenni aC. *Laietania* 14:7-256.
- Marquer. 1963. Contribution a l'etude anthropologique du peuple basque at au probleme de ses origenes raciales. *Bull. Soc. Anthropol. Paris*. 4:240.
- Martin & Saller. 1957. *Lehrbuch der Anthropologie Band I*. Stuttgart. 536p.
- Martí, Pur, Carlús. 1997. Excavacions arqueològiques a la Ronda Sud de Granollers, 1994. La necròpolis del Neolític Mitjà i les restes romanes del Camí de Can Grau (La Roca del Vallès, Vallès Oriental) i els jaciments de Cal Jardiner (Granollers, Vallès Oriental). *Excavacions Arqueològiques a Catalunya*, 14, Barcelona.
- Masset. 1971. "Erreurs systématiques dans la détermination de l'âge par les sutures craniennes". *Bull. Mém. Soc. Anthr. Paris* 7:85-105.

- Mays. 1999. *The Archaeology of Human Bones*. Routledge. New York. 242p.
- Meind, Lovejoy, Mensforth, Walker. 1985. Accuracy and Direction of Error in the Sexing of the Skeleton: Implications for Paleodemography. *Am J Phys Anthropol* 68:29-45.
- Merbs. 1989. Trauma. In *Reconstruction of life from the skeleton*, ed. K Iscan, Alan, Liss. New York.
- Merino. 1991. Estudio del material óseo humano de los yacimientos de Larrate y Trikuaitzi I (Gipuzkoa). *Munibe: Antropología y Arqueología* 43:167-73.
- Minagawa, Yasuda, Watanabe, Minamitani, Takahashi, Goltzman, White, Hendy, Kohno. 2002. Association between AAAG repeat polymorphism in the P3 promoter of the human parathyroid hormone (PTH)/PTH-related peptide receptor gene and adult height, urinary pyridinoline excretion, and promoter activity. *J Clin Endocrinol Metab*, 87:1791-6.
- Moorres. 1957. *The Aleut Dentition*. Harvard Univ. Cambridge.
- Mujica & Armendariz. 1991. Excavaciones en la estación megalítica de Murumendi (Beasain, Gipuzkoa). *Munibe: Antropología y Arqueología*: 105-65.
- Necrasov, Vladescu, Rudescual, Schmidt, Vulpe. 1966. "Sur l'évolution de la synostose des sutures craniennes et son application á l'estimation de l'age". *Ann Roum Anthropology* 23-35.
- Nelson. 1938. The teeth of the Indians of Pecos Pueblo. *Am J Phys Anthropol* 23.
- Newell, Constandse-Westermann, Meiklejohn. 1979. The skeletal remains of Mesolithic man in western Europe: an evaluation catalogue. *J Hum Evol* 8:1-128.
- Newman. 1995. How Breast Milk protects newborns. *Scientific Am* 58-61.
- Norusis. 1994. *SPSS for Windows, Professional Satatistic, rease 6.1*. Chicago.

- Ogra & Ogra. 1979. Components of immunologic reactivity in human colostrums and milk. In *Immunology of Breast Milk*, eds. Ogra PL, Dayton DH, Raven Press. New York. 185-95.
- Oliver. 1965. *Anatomie anthropologique*. Vigot. Paris.
- Olivier & Demoulin. 1976. *Pratique anthropologique á la usage des étudiants*. Paris.
- Olivier, Aaron, Fully, and Tissier. 1978. New estimation of stature and cranial capacity in modern man. *J Hum Evol* 7:513-8.
- Ortner & Putschar. 1985. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Smithsonian I. Washington.
- Palacios & García. 1972. *El crecimiento y sus defectos*. Laboratorios Sandoz. Barcelona. 61-75
- Pardo. 1997/98. *Estudio Geoarqueológico del Hipogeo de Longar (Viana, Navarra)*. Proyecto de investigación: *La sepultura colectiva de Longar (Viana, Navarra): Estudio de la demografía, salud y subsistencia en el Valle del Ebro durante el Neolítico reciente - Calcolítico*. Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Leioa.
- Parenti & Messeri. 1955. I Resti Scheletrici Umani del Nelitico Ligure. *Paleontographia Italica* Vol. L- (n. ser. vol. XX).
- Pearson. 1899. Mathematical contribution to the theory of evolution: on the reconstruction of the stature of prehistoric races. *Philos trans R Soc Lond*. 192:169-244.
- Phenice. 1969. A Newly Developed Visual Method of Sexing the Os Pubis. *Am J Phys Anthropol* 30:297-302.
- Popkin, Lasky, Litvin, Spicer, and Yamamoto. 1986. *The Infant-Feeding Triad: Infant, Mother, and Household*. Gordon and Breach Science Publishers. New York. 247p.
- Popkin, Adair, Akin, Black, Briscoe, and Flieger. 1990. Breastfeeding and diarrheal morbidity. *Pediatrics* 86:874-82.

- Prada. 1993. *Estudio antropológico de los restos humanos medievales y modernos de la necrópolis leonesa de Palat del Rey*. Tesis Doctoral. Universidad de León. León.
- Puchalt & Villalaín. 1992. Evidencias de artrosis tarsiana en la población de la antigua Valencia. / *Congreso Nacional de Paleopatología* 8:115-7.
- Reverte. 1984. Prehistoric cremations in Spain. *Actas del V European Meeting of the Paleopathology Association*. 279-99.
- Richards. 2003. The Neolithic transition in Europe: archaeological models and genetic evidence. *Documenta Prehistorica XXX, Neolithic Studies* 10:159-67.
- Richards, Corte-Real, Foster, Macaulay, Wilkinson-Herbots, Demaine, Papiha, Hedges, Balndelt, Sykes. 1996. Paleolithic and Neolithic lineages in the European mitochondrial gene pool. *Am J Hum Genet* 59:185-203.
- Richards, Macaulay, Hickey, Vega, Sykes, Guida, Rengo, Sellitto, Cruciani, Kivisild,. 2000. Tracing European Founder Lineages in the Near Eastern mtDNA Pool. *Am J Hum Genet* 67:1251-76.
- Rihuete. 2000. *Dimensiones bio-arqueológicas de los contextos funerarios. Estudio de los restos humanos de la necrópolis prehistórica de la Cov des Càrritx (Ciutadella, Menorca)*. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona. 493p.
- Rihuete. 2005. Salud y cargas laborales en una comunidad prehistórica menorquina entre C. 1450 y 800 Cal Ane. En *Nuevas perspectivas del diagnóstico diferencial en Paleopatología.*, ed. CT A., Mahón: Asociación Española de Paleopatología. 124-40p.
- Rincón, Barandiarán, Maya. 1998. *Prehistoria de la Península Ibérica*. Ariel. Barcelona
- Riquet. 1967. *Population et Races au Neolithique*. Université de Bordeaux. Bordeaux. 1ère Thèse: 164p.

- Riquet & Rodriguez de Ondarra. 1966. Etude anthropologique de sujets provenant de dolmens de L'Alava. Hom. A.D.J.M. de Barandiarán. *Pub. Excma Dip. Foral de Vizcaya, II*, 251-320.
- Riu. 1989. *Edad Media (711-1500), Manual de Historia de España*. Madrid: Espasa Calpe 4º. 644p.
- Robles, González, García. 1996. Indicadores de estrés en la población hispano-musulmana de San Nicolas (Murcia, S. XI a XIII). In *Salud, enfermedad y muerte en el pasado. Consecuencias biológicas del estrés y la patología*, ed. A Pérez-Pérez, Universidad de Barcelona. Barcelona. 109-119p.
- Roger & Waldron. 1995. *A field guide to joint disease in Archaeology*. Chichester. John Wiley and Sons. 88-90p.
- Rojo & Kunst. 2002. *Sobre el significado del fuego en los rituales funerarios del Neolítico*. Valladolid: Universidad de Valladolid (Studia Archaeologica, 91)
- Rollet. 1888. De la mensuration de os longs du membres. In *These pour le doctorat en medecine. 1st series*, Paris. 1-128p.
- Rúa de la C. 1990. Los estudios de paleoantropología en el País Vasco. *Munibe: Antropología y Arqueología*: 199-219.
- Rúa de la C., Baraybar, Cuende, Manzano. 1995. La sepultura colectiva de San Juan Ante Portam Latinam (La Guardia, Alava): contribución de la Antropología a la interpretación del ritual funerario. *Rubricatum*: 585-8.
- Rúa de la C, Baraybar, Iriondo, Izagirre. 2001. Estudio antropológico del esqueleto mesolítico del yacimiento de Aizpea (Aribe, Navarra). *Veleia*: 361-429.
- Rúa de la C. & Arriaga. 2004. Patologías dentarias en San Juan Ante Portam Latinam y Longar. *Osasunaz. Cuaderno de Ciencias Médicas* 4:239-99.

- Rúa de la C, Alonso, Izagirre. 2005/2006. Tradición e innovación de la antropología física en el País Vasco. *Munibe: Antropología y Arqueología* 1:316-26.
- Rúa de la C. 2007. *La inhumación colectiva de San Juan Ante Portam Latinam (Laguardia. Alava): aspectos paleodemográficos y su contribución a la interpretación del ritual funerario*. Fundación José Miguel de Barandiaran. Vitoria. 151-7p.
- Rúa de la C., Hervella, Alonso, Izagirre. 2010. ADN antiguo y neolitización. *Rev. Esp. Antrop. Fis.* 31: 1-26
- Rúa de la C. & Hervella. 2011. Estudio antropológico de los dientes humanos de la cueva de Aitzibitarte III (Renteria. Gipuzkoa) (Paleolítico Superior). En *El yacimiento de la Cueva de Aitzibitarte III (Renteria. Gipuzkoa)*. Ed. Gobierno Vasco (Dpto de Cultura), Cap. 8, pp
- Sampietro, Lao, Caramelli, Lari, Pou, Marti, Bertranpetit, and Lalueza-Fox. 2007. Paleogenetic evidence supports a dual model of Neolithic spreading into Europe. *Proc Biol Sci* 274:2161-7.
- Sanchez & Unzu. 1985. *Prehistoria y Edad del Hierro en Navarra*. Gobierno de Navarra. Dpto de Educación y Cultura. Institución Príncipe de Viana. Pamplona. 66p.
- Scillitani, Jang, Wong, Hendy, Cole. 2006. A functional polymorphism in the PTHR1 promoter region is associated with adult height and BMD measured at the femoral neck in a large cohort of young caucasian women. *Hum Genet* 119: 416-21.
- Sciulli, Schneider and Mahaney. 1990. Stature estimation in prehistoric Native Americans of Ohio. *Am J Phys Anthropol* 83:275-80.
- Scott. 1973. *Dental Morphology: a Genetic Study of American White Families and Variation in Living Southwest Indians*. PhD dissertation. Arizona State University, Tempe., Arizona.
- Scott. 1979. Association between the hypocone and Carabelli's trait of the maxillary molars. *J Dent Res* 58:1403-4.
- Scott & Turner. 1988. Dental Anthropology. *Ann Rev Anthropol* 17:99-126.

- Scott & Turner. 1997. *The Anthropology of modern human teeth. Dental morphology and its variation in recent human population*. Cambridge. University press. Cambridge. 381p.
- Schour & Massler. 1941. The development of the human dentition. *J Am Dent Assoc* 28:303-456.
- Schultin & Wysocki. 2005. "In this chambered tumulus were found cleft skulls...": an assessment of the evidence for cranial trauma in the British Neolithic. *Proc Prehist Soc.* 71:107-38.
- Schulting. 2006. Skeletal evidence and contexts of violence in the European Mesolithic and Neolithic. In *Social Archaeology of Funerary Remains*, ed. Rebecca Gowland and Christopher Knusel, Oxbow Books. Oxford. 224-37p.
- Selmer-Olsen. 1949. An odontometrical study on the Norwegian Lapps. Skrifter Utgitt av det Norske Videnskaps. Akademi Oslo, L. *Mat. Naturv. Klasse*.
- Shaw. 1931. *The Teeth, the bony palate, and the Mandible in Bantu Races of South Africa*. ed. John Bale, Sons and Danielson. London.
- Singer. 1953. Estimation of age from cranial suture closure. *J Form Med.* 1:52-9
- SJØVOLD. 1973. The occurrence of minor non-metrical variants in the skeleton and their quantitative treatment for population comparison. *Homo* 24:204-33
- SJØVOLD. 1977. Non-metrical divergence between skeletal population. *Ossa* 4:1-133
- Smith. 1991. Standards of human tooth formation and dental age assessment. In *Advances in Dental Anthropology*, ed. Kelley MA, Larsen CS. Wiley-Liss. New York. 143-68p.
- Steele. 1970. *Estimation of stature from fragments of long limb bones*. In Personal Identification in Mass Disasters. T.D. Stewart. Smithsonian Institution Press. Washington 85-97p.
- Stini. 1985. *Growth rates and sexual dimorphism in evolutionary perspective*. Orlando: Academic. Orlando. 436p.



- Stringer. 1993. Understanding the fossil human record: Past, present and future. *Riv. Anthropol* 71:91-100
- Subirá. 1988. *Estudi d'elements trasa en la població Talaiotica de S'illot des Porros (Mallorca)*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona, Barcelona
- Subira, Alesan, Malgosa. 1992. Criba orbitalia y déficit nutricional. Estudios de elementos traza. *Munibe. Antropología Arqueología Supl.* 8:153-8
- Subirá, Hernández, Botella. 2005. Evolución de la criba orbitalia desde el siglo VI a.C. hasta el siglo VI d.C. en la Bahía de Alcudia. Aportación de la química del hueso. In *Nuevas perspectivas en Antropología*, ed. Cañellas Trobat A, Mahón: Asociación Española de Paleopatología. 297-303p.
- Susanne. 1985. Croissance Physique: indicateur anthropologique de l'état de santé d'une population. *Actas IV Cong. Esp. Antrop. Biol.* Barcelona
- Sutter & Mertz. 2004. Nonmetric cranial trait variation and prehistoric biocultural change in the Azapa Valley, Chile. *Am J Phys Anthropol* 123:130-45
- Swedlund & Armelagos. 1976. Elements of Anthropology Series. In *Demographic Anthropology*, Dubuque, W.C. Brown. Iowa. 70p.
- Swindler. 1976. *Dentition of Living Primates*. London: Academic Press. London.
- Tobias. 1975. Anthropometry among disadvantaged peoples: studies in southern Africa. In *Biosocial interrelations in population adaptation. The Hague: Mouton*, ed. JF. Watts ES, Lasker GW, 287-305p
- Todd. 1920. Age changes in the pubic bone. I. The Male White pubis. *J. Phys. Anthropol.* 195:196-947.
- Todd. 1921. "Age changes in the pubic bone. II. Pubis of Male Negro-White hybrid; III. Pubis of White Female: IV. Pubis of Female Negro-White hybrid". *Am J Phys Anthropol* 4:1-17.

- Todd & Lyon. 1924. Endocranial suture closure. Part I: Adult males of White stock. *Am J Phys Anthropol* 7:325-84
- Todd & Lyon. 1925. Cranial suture closure. Part II: Ectocranial closure in adult males of White stock. *Am J Phys Anthropol* 8:23-71.
- Tomes. 1923. "A manual of Dental Anatomy, Human and Comparative," London: J and A Churchill. London.
- Trancho, Botella, Hernández. 1991. Criba orbitalia: incidencia y distribución en diferentes poblaciones de la Península Ibérica. In *nuevas perspectivas en Antropología*, ed. J Botella, Ruiz y du Souich, Universidad de Granada. Granada. 1011-28p.
- Trancho, López-Bueis, Sánchez, Robledo. 1995. Determinación sexual del fémur mediante funciones discriminantes. Análisis de una serie española de sexo y edad conocidos. *Avances en antropología ecológica y genética*. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. 127-1234.
- Trinkaus. 1995. Neanderthal mortality patterns. *J Archaeol Sci* 22:121-42.
- Trotter & Gleser. 1958. A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. *Am J Hum Phys Anthropol* 16:79-123.
- Turbón. 1981. *Antropología de Cataluña en el II milenio a.c.* Barcelona: Ediciones de la Universidad de Barcelona. Barcelona. 303p.
- Turner. 1981. Root number determination in maxillary first premolars for modern human populations. *Am J Phys Anthropol* 54:59-62.
- Turner. 1985. The dental search for Native American origins. In *Out of Asia: Peopling the Americas and the Pacific*, ed. RKE Szathmaary, Canberra: The Journal of Pacific History 31-78p.

- Turner, Nicho, Scott. 1991. Scoring procedures for Key Morphological Traits of the Permanent Dentition: The Arizona State University Dental Anthropology System. In *Advances in Dental Anthropology*, ed. AK Marc, and Clark, Spencer Larsen, New York: Wiley-Liss. pp. 13-31.
- Ubelaker. 1989. *Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation*. Manuals on Archeology. Washington. 172p.
- Yasuo, Taguchi, Noumurua, Iguchi. 1992. Effects of Sex Steroids on the Development of Sexual Dimorphism in Mouse Innominate Bone. *Anat Rec* 234:541-8.
- Vallois. 1937. "La durée de la vie chez l'homme fosile". *L'Anthropologie* 47:499-532.
- Vegas. 2007. *San Juan Ante Portam Latinam. Una inhumación colectiva prehistórica en el Valle medio del Ebro. Memoria de las excavaciones arqueológicas 1985, 1990 y 1991*. Vitoria-Gasteiz. 294 pp.
- Vencl. 1991. Interprétation des blessures causées par les armes au Mésolithique. *L'Anthropologie* 95:219-28.
- Victoria, Smith, Vaughn, Nobre, Lombardi, Teixeira, Fuchs, Moreira, Gigante, Barros. 1987. Evidence for protection by breast-feeding against infant deaths from infectious diseases in Brazil. *Lancet* 2:319-22.
- Vives. 1990. *La població catalana medieval. Origen i evolució*. Barcelona: Eumo. 197 pp.
- Weiner & Thambipillai. 1952. Skeletal maturation of West-African negroes. *Am J Phys Anthropol* 10:407-18.
- Weiss. 1973. Demographic models for anthropology. *Memoirs of the Society for American Archaeology* 27. *American Antiquity* 38.
- Weiss. 2003. Understanding muscle markers: lower limbs. *Am J Phys Anthropol* 125:232-8.
- Wilkinson, Hill, Vang. 1992. *SYSTAT: statistics, version 5.2 edition*. Evanston, IL: SYSTAT, Inc.

- Wood, Abbott, Granham. 1983. Analysis of the dental morphology of Plio-Pleistocene hominids. II. Mandibular molars-study of cusp areas, fissure pattern and cross sectional shape of the crown. *J Anat* 137:287-314.
- Zapata. 1995. La excavación del depósito sepulcral calcolítico de la cueva Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia). La industria ósea y los elementos de adorno. *Munibe: Antropología y Arqueología*:35-90.
- Zapata. 1999. *La explotación de los recursos vegetales y el origen de la agricultura en el País Vasco: Análisis arqueobotánico de macrorrestos vegetales*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz. 439p.
- Zapata, Cava, Iriarte, Baraybar, Rúa de la C. 2002. Mesolithic plant use in the Western Pyrenees: implications for vegetation change, use of wood and human diet. In *Hunter-gatherer Archaeobotany*. Ed. S. Mason & S. Mather. Inst. of Archaeology. University College London. 96-107p.
- Zvelebil. 2000. Looking back at the Neolithic transition in Europe. *J Eur Archaeol* 8:183-90.