



Universitat Autònoma de Barcelona

Unitat d'Antropologia Biològica

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i d'Ecologia

Caracterització i evolució d'una comunitat medieval catalana

Estudi bioantropològic de les inhumacions de les

Esglésies de Sant Pere

Xavier Jordana Comin

Tesi Doctoral

2007

Caracterització i evolució d'una comunitat medieval catalana

Estudi bioantropològic de les inhumacions de les
Esglésies de Sant Pere

Memòria presentada per Xavier Jordana Comin per a optar al títol de Doctor en Antropologia Biològica del Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i d'Ecologia de la Universitat Autònoma de Barcelona, dirigida per la Doctora Assumpció Malgosa i Morera, Professora Titular de la Unitat d'Antropologia Biològica, del Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i d'Ecologia de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Dra. Assumpció Malgosa i Morera

Xavier Jordana Comin

Su profesión se sabe es muy antigua
y ha perdurado hasta ahora sin variar
a través de los siglos y civilizaciones.

No conocen vergüenza ni reposo
se emperran en su oficio a pesar de las críticas
unas veces cantando
otras sufriendo el odio y la persecución
mas casi siempre bajo tolerancia.

Platón no les dio sitio en su República.

Creen en el amor
a pesar de sus muchas corrupciones y vicios
suelen mitificar bastante la niñez
y poseen medallones o retratos
que miran en silencio cuando se ponen tristes.

Ah curiosas personas que en ocasiones yacen
en lechos lujosísimos y enormes
pero que no desdennan revolcarse
en los sucios jergones de la concupiscencia
sólo por un capricho.

Le piden a la vida más de lo que ésta ofrece.

Difícilmente llegan a reunir dinero
la previsión no es su característica
y se van marchitando poco a poco
de un modo algo ridículo
si antes no les dan muerte por quién sabe qué cosas.

As los poetas
Las viejas prostitutas de la Historia.

José Agustín Goytisolo
"Así son", Del Tiempo y del Olvido.

Agraïments

La Tesi Doctoral és sovint vista per a moltes persones com la culminació d'una obra individual que ocupa un període important, sobretot per llarg, de la vida dels investigadors. Malgrat aquesta visió, potser profana, del que representa la realització d'una Tesi Doctoral, és necessari recordar que aquest és un treball de conjunt en el que hi intervenen un gran nombre de persones. La present Tesi ha estat possible gràcies a la col·laboració, interessada i desinteressada, de molta gent a qui ara em correspon agrair:

A les entitats que han finançat i possibilitat aquest estudi: Pla Director de les Esglésies de Sant Pere; Ajuntament de Terrassa, Diputació de Barcelona; Generalitat de Catalunya, Parròquia de Sant Pere; i Bisbat de Terrassa.

A la Dra. Assumpció Malgosa, directora de la Tesi, per haver-me donat la possibilitat d'iniciar-me en el món de l'Antropologia Biològica, però principalment per haver-me format com a investigador i per haver-me donat alhora la seva amistat.

Al Dr. Albert Isidro, consultor de la Tesi i de moltes altres coses, per tenir sempre una resposta per a tot.

A la Núria, a l'Ignasi, al Sívoli, i a la resta de gent de "Paleo" per compartir tantes hores de treball, discussió, i també bromes, per aquesta passió que tenim.

A la gent de la Unitat d'Antropologia, els de dalt i els de baix, perquè per bé o per malament, em passat tants dies junts. Més per bé que per malament, cal dir-ho!

A totes les persones que han participat en un moment o altre en les excavacions arqueològiques de les Esglésies de Sant Pere, o netejant i traient la pols dels ossos. En especial a l'Antonio Moro i a la Gemma García que tanta disponibilitat i paciència sempre han mostrat.

A tots aquells de qui m'oblido. La Tesi m'ha deixat exhaust. Disculpes!

A la meva família i amics, perquè són precisament això, família i amics.

Finalment, vull agrair i alhora dedicar la Tesi, a la Cristina, la meva companya, per moltes i moltes coses, però principalment per haver pres la decisió de compartir la vida amb mi.

Resum

La investigació desenvolupada en aquesta Tesi s'ha centrat en l'estudi bioantropològic d'una comunitat que fou enterrada dins d'un espai religiós rellevant, el Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere (Terrassa, província de Barcelona), durant un llarg període de temps comprès entre els segles IV al XIII. Aquest conjunt romànic és hereu d'un gran conjunt episcopal del segle VI que fou la seu del documentat històricament bisbat d'Ègara del període visigot. Les fonts històriques han documentat que a partir de les incursions musulmanes del segle VIII el conjunt perd la funcionalitat episcopal, i el topònim d'Ègara desapareix a favor de l'actual Terrassa, suggerint un hipotètic abandonament a nivell monumental i poblacional del conjunt.

Tenint en consideració aquests fets històrics, l'estudi dels enterraments de la necròpolis permetrà establir l'evolució de la comunitat que es relacionà amb les Esglésies de Sant Pere, des dels orígens del conjunt episcopal, fins al posterior conjunt parroquial i l'origen de la vila medieval de Terrassa.

El objectius han consistit en caracteritzar i establir l'evolució: 1) de la necròpolis, pel que fa als aspectes biològics, rituals, i al context històric; i 2) de la població, pel que fa als aspectes demogràfics, de relacions biològiques intra i inter-poblacionals, i d'estil de vida i de salut, considerant els fets històrics de la invasió musulmana del segle VIII, com un possible punt d'inflexió a nivell biològic, social i cultural.

El material d'aquest estudi està format per les restes esquelètiques humanes excavades de 143 sepultures del Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere durant les intervencions arqueològiques de les campanyes 1995-2003. La metodologia de l'estudi s'ha basat en l'anàlisi morfològica del material esquelètic a partir dels mètodes clàssics utilitzat en els estudis paleoantropològics, i la implementació de tècniques estadístiques per processar i analitzar les dades.

La presentació i discussió dels resultats s'han organitzat a partir de quatre capítols dirigits a respondre els diversos objectius. En el primer capítol –Mostra, Context i Tafonomia– s'ha portat a terme l'anàlisi de la composició i estructura de la sèrie esquelètica, així com de l'evolució de la mostra en relació al context funerari i dels

aspectes tafonòmics. El segon capítol –Paleodemografia: estudi de la biodinàmica poblacional– ha consistit en l'estimació de paràmetres demogràfics mitjançant les tècniques de la Paleodemografia. El tercer capítol –Morfologia esquelètica– s'ha centrat en l'anàlisi de la variació fenotípica intra i inter-poblacional. Finalment, en el quart capítol –Paleopatologia i paleoepidemiologia– s'han descrit aquells processos patològics que han afectat a la població, i que poden ser detectats en les restes esquelètiques.

Els resultats obtinguts han permès concloure que:

1) Les restes recuperades de les 143 sepultures han representat un mínim de 208 inhumacions amb una estructura d'edat i sexe que reflecteix els perfils demogràfics de les societats humanes; el ritual es caracteritza per la presència de gests habituals en les necròpolis cristianes; s'han observat variacions de l'estructura d'edat i de sexe de les inhumacions relacionades amb la funcionalitat dels edificis religiosos i amb el context històric del conjunt.

2) La població es caracteritza per un perfil demogràfic típic de les societats preindustrials; la variabilitat fenotípica està en correspondència amb la variabilitat de les poblacions locals; la majoria d'alteracions esquelètiques són d'etiologia traumàtica i/o degenerativa relacionada amb l'activitat i l'edat dels individus; les prevalences d'alteracions buco-dentals són similars a les d'altres sèries arqueològiques medievals; els marcadors esquelètics inespecífics i els indicadors demogràfics poblacionals suggereixen unes condicions socials i de salut lleugerament més favorables que en altres comunitats contemporànies locals; les diferències de gènere estan determinades pels majors nivells de mortalitat, les menors robusteses esquelètiques i les menors prevalences d'alteracions patològiques, dels individus femenins; pel que fa a l'evolució de la població, s'ha observat una continuïtat, tant de la dinàmica com del substrat genètic poblacional, que suggereix un baix impacte, a nivell poblacional, dels fets històrics relacionats amb les incursions musulmanes del segle VIII; tanmateix, els resultats suggereixen majors diferències socials i biològiques de la població dels segles IV a VIII en relació a la dels segles IX a XIII, així com canvis en els patrons d'activitat i en aspectes epidemiològics i nutricionals entre les dues comunitats.

Abstract

The investigation developed in this thesis is focused on the bioanthropologic study of a community buried in a relevant religious site, the Monumental Complex of Sant Pere Churches (Terrassa, Barcelona province), during a large period of time that ranges from the 4th to the 13th century. This Romanic complex descends from a large Episcopal cathedral from the 6th century, belonging to the Egara bishop during the Visigoth period. According to the historical records, after the Muslim incursions in the 8th century, the complex lost the Episcopal functionality. Moreover, the place name of Ègara disappeared in favour of current's Terrassa. This suggests an abandonment of the complex at both monumental and population level.

Taking into account the facts previously exposed, the study of the burials from this complex will allow the establishment of its evolution, from the origins of the Episcopal cathedral until the establishment of the parish complex and the origin of Terrassa, of the community related to Sant Pere's Churches.

Our main goals consisted on characterizing and establishing its evolution: 1) of its necropolis, concerning its biological aspects, rituals, and historical context; and 2) of its population, in relation to demographic aspects, its intra and inter-population's biological relationships, and life style and health, considering the historical facts related to the Muslim invasions as a possible inflection point at biological, social and cultural level.

The material used in this study consisted of the human skeletal remains exhumed from 143 graves from the Monumental Complex of the Sant Pere Churches, during the archaeological interventions undertaken from 1995 to 2003. The methodology was based in the morphological analysis of the skeletal remains using the classical methods applied in the paleoanthropological studies. Moreover, statistical techniques were implemented to process and analyse the data.

Presentation and discussion of results was organized in four chapters directed to answer the objectives. The first chapter –Sample, Context and Taphonomy– put forward the analysis of the composition and structure of the skeletal sample, as well as its evolution in relation with the funerary context and the taphonomic aspects. The second

chapter –Paleodemography: study of the populational biodynamic– consisted of an estimation of demographic parameters using paleodemographic techniques. The third chapter –Skeletal morphology– was centred in the analysis of its intra and inter-population phenotypic variation. Finally, in the fourth chapter –Paleopathology and paleoepidemiology– were described those pathologic processes that affected the population and that can be detected in the skeletal remains.

Obtained results allowed to conclude that:

1) The remains recovered from the 143 graves represented a minimum of 208 inhumations with an age and sex structure representative of the demographic profiles of human populations; the ritual is characterized by the presence of common signs in Christian necropolis; changes in age and sex structure of the burials, related to functionality of religious buildings and to the historical context of the complex, were observed.

2) The site's population is characterized by a demographic profile typical of preindustrial societies; the phenotypic variability is in association with the variability of the autochthonous populations; the majority of the pathological skeletal changes have a traumatic and degenerative aetiology related to the activity and age of the individuals; the prevalence of oral pathology are similar to those observed in other medieval archaeological series; unspecific skeletal markers and population's demographic indicators point out a social and health conditions more favourable than those of other contemporary autochthonous communities; gender differences are determined by the highest levels of mortality, the smallest skeletal robustness and the smallest prevalence of pathogenic alterations in feminine individuals; concerning the population evolution, a continuity was observed in both the dynamics and the population genetic substrate, what suggests a reduced impact at the population level of the historical facts related to the Muslim incursions of the 8th century; however, the results indicate major social and biological differences in the population of the 4th – 8th century in comparison to the population of the 9th to 13th century, as well as changes between the two periods in its activity pattern and its epidemiological and nutritional aspects.

Índex

	Pàg.
Pròleg	1
I. Introducció	5
I.1. Context geogràfic	7
I.2. Context històric	9
I.3. El jaciment	19
II. Pertinència, Objectius i Disseny de l'estudi	31
II.1. Pertinència	33
II.2. Objectius	34
II.3. Disseny de l'estudi	35
III. Material i Mètodes	37
III.1. Diagnòstics antropològics	39
III.1.1. Determinació d'edat i sexe	39
III.1.2. Registre dels caràcters morfològics	40
III.1.3. Estudi Paleopatològic	41
III.1.4. Preservació esquelètica	41
III.2. Anàlisis estadístiques preliminars	42
III.2.1. Informatització i depuració de les dades	42
III.2.2 Funcions discriminants per la determinació del sexe	43
III.3. Anàlisis estadístiques poblacionals	44
III.3.1. Anàlisis de l'estructura i el context de la mostra (1 ^{er} capítol)	45
III.3.2. Anàlisis paleodemogràfiques (2 ^{on} capítol)	45
III.3.2.a. Taules de Vida	46
III.3.2.b. Estimadors i paràmetres demogràfics no esbiaixats	47
III.3.2.c. Comparació amb models poblacionals	48
III.3.2.d. Ajust del patró de mortalitat observat	48
III.3.3. Anàlisis poblacionals de les variables morfològiques (3 ^{er} capítol)	49
III.3.3.a. Consideracions sobre l'anàlisi estadística dels caràcters morfològics	49
III.3.3.b. Anàlisis estadístiques intra-poblacionals	50
III.3.3.c. Anàlisis estadístiques inter-poblacionals	50

IV. Resultats i Discussió	55
1 ^{er} Capítol: Mostra, Context i Tafonomia	57
1.1. Introducció	59
1.2. Resultats i Discussió	63
1.2.1. Composició i estructura de la mostra	63
1.2.2. Evolució de la necròpolis: aspectes biològics i rituals	65
1.2.2.a. Evolució de l'estructura d'edat i sexe a la necròpolis	68
1.2.2.b. La problemàtica de les sepultures reutilitzades	75
1.2.3. La Tafonomia	77
2 ^{on} Capítol: Paleodemografia: estudi de la biodinàmica poblacional	81
2.1. Introducció	83
2.2. Resultats i Discussió	87
3 ^{er} Capítol: Morfologia esquelètica	111
3.1. Introducció	113
3.2. Resultats i discussió	119
3.2.1. Craniometria	119
3.2.1.a. Variació craniomètrica intra-poblacional	119
3.2.1.b. Variació craniomètrica inter-poblacional	122
3.2.2. Osteometria postcranial	137
3.2.2.a. Variació mètrica postcranial intra-poblacional	137
3.2.2.b. Anàlisi de l'estatura adulta i del creixement infantil	147
3.2.2.c. Variació mètrica postcranial inter-poblacional	150
3.2.3. Odontometria	156
3.2.4. Caràcters epigenètics ossis	157
3.2.5. Caràcters morfològics dentals	159
3.2.5.a. Variació morfològica dental intra-poblacional	159
3.2.5.b. Variació morfològica dental inter-poblacional	161
4 ^{rt} Capítol: Paleopatologia i Paleoepidemiologia	171
4.1 Introducció	173
4.2. Resultats i Discussió	178
4.2.1. Fractures	178
4.2.1.a. Consideracions generals	178
4.2.1.b. Prevalences i casuística	178
4.2.2. Alteracions de zones articulars	185
4.2.2.a. Consideracions generals	185
4.2.2.b. Prevalences i casuística	185
4.2.3. Alteracions músculo-esquelètiques	199
4.2.3.a. Consideracions generals	199

4.2.3.b Prevalences i casuística	199
4.2.4. Ossificacions i calcificacions de teixits tous	212
4.2.4.a. Consideracions generals	212
4.2.4.b. Prevalences i casuística	212
4.2.5. Alteracions buco-dentals.	218
4.2.5.a. Consideracions generals	218
4.2.5.b. Prevalences i casuística	220
4.2.6. Miscel·lània	232
V. Consideracions finals	237
VI. Conclusions	251
VII. Bibliografia	257
VIII. Annex	279

Pròleg

El present estudi pretén aportar un gra més de sorra a les investigacions històriques i antropològiques locals, de les quals es nodreixen els coneixements globals de la nostra civilització. La investigació que es recull en aquest treball es centra en l'estudi antropològic d'una comunitat que fou enterrada dins d'un espai religiós rellevant, el Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere, durant un llarg període de temps comprès entre els segles IV al XIII. Aquesta és una llarga etapa històrica que assenyalava el pas de la civilització clàssica a l'edat mitjana, un període de canvis, innovacions i adaptacions a situacions noves, d'un extraordinari interès, si bé sovint s'ha plantejat com una època de decadència, obscura i poc atractiva.

Aquest complex religiós, situat a la ciutat de Terrassa, s'estructura a partir de tres esglésies romàniques –Santa Maria, Sant Miquel i Sant Pere– que han arribat fins als nostres dies enclavades a l'esperó de Sant Pere, configurant un dels monuments més emblemàtics de la ciutat. Aquest conjunt d'esglésies, declarat Monument Nacional l'any 1931, constitueix un element excepcional del patrimoni històric i artístic català (figura 1).



Figura 1. Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere (Terrassa) [Tavisa-J. Todó (Fundació Enciclopèdia Catalana, Barcelona, 1991). Publicada a Catalunya Romànica, vol. XVIII, pàg. 231].

Entre els anys 1995 i 2003, aquest recinte ha estat objecte de diverses campanyes arqueològiques, sota les directrius del "Projecte de desenvolupament cultural i integració urbana del Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere", del "Pla Director de les Esglésies de Sant Pere". Aquesta, però, no era la primera intervenció arqueològica que es realitzava dins el conjunt, ja que anteriorment, Josep Puig i Cadafalch (1906-1934) i Jordi Ambrós (1975-1980), dirigiren treballs arqueològics en aquestes esglésies.

Les successives campanyes arqueològiques realitzades al recinte han evidenciat que el conjunt de les Esglésies de Sant Pere és el resultat d'un seguit de transformacions edilícies al llarg dels segles. Les excavacions han posat de manifest que les esglésies romàniques que avui en dia podem observar són hereves d'un gran conjunt eclesiàstic del segle VI. Aquest conjunt correspongué a la seu episcopal del documentat històricament bisbat d'Ègara del període visigot, el qual s'ubicava en el mateix terme que l'actual ciutat de Terrassa, però del que no es tenia certesa de la localització exacte de la seu. De fet, es coneix epigràficament l'existència d'una Ègara romana i documentalment una Ègara visigòtica, com ja es comentarà amb més detall posteriorment, però la seva ubicació sempre ha estat incerta. Malgrat aquesta incertesa, sempre s'ha considerat Ègara com l'antecessora de la ciutat de Terrassa. Així, la localització, a partir de les successives intervencions a les Esglésies de Sant Pere, de la seu d'aquest bisbat permet remuntar-nos als orígens del poblament urbà de la ciutat de Terrassa.

A les moltes troballes arqueològiques que han sortit a la llum durant aquesta última campanya d'excavació, se li ha d'afegir el gran nombre de restes esquelètiques humanes recuperades dels enterraments dels diversos cementiris del conjunt. Més de cinc cents enterraments, corresponents a un ampli ventall cronològic de més de mil anys, foren excavats amb metodologia antropològica. Aquestes restes són el material de base que ha servit per portar a terme la investigació de la present Tesi doctoral.

L'estudi antropològic es plantejà sobre els enterraments de cronologia més antiga, és a dir, les inhumacions de la necròpolis del conjunt episcopal. Aquests corresponen a l'època de màxim esplendor del conjunt, però també de la que menys informació es disposa. Així mateix, amb el propòsit d'establir l'evolució del conjunt, es considerà interessant analitzar una sèrie esquelètica de quantitat similar a l'anterior, corresponent als períodes immediatament posteriors que seguiren a les incursions musulmanes del segle VIII, i a l'hipotètic abandonament de la seu episcopal. D'aquesta manera es reuní una sèrie esquelètica que abraçava una cronologia des del segle IV fins al XIII, és a dir, des dels orígens del conjunt episcopal fins a la consagració de les actuals esglésies romàniques de Santa Maria i Sant Pere, amb una etapa obscura, en quan a documentació, i inestable, com fou la de la invasió musulmana, entremig.

L'anàlisi antropològica d'aquests enterraments pot aportar informació de primera mà, de com fou la vida d'aquestes persones que enterraren a les Esglésies de Sant Pere, i que per tant, d'alguna manera hi estaven relacionades. I diem de primera mà, ja que la informació l'extraïem d'ells mateixos, o millor dit, del que ha quedat d'ells, que no és més que les seves restes esquelètiques. Però també, del mateix acte cultural del enterrament, el propi ritual funerari que, com a fet cultural que és, també ens informa de la societat que el practica.

Malauradament, no ens han arribat registres de les persones que enterraven als cementiris de les Esglésies de Sant Pere durant aquells segles, i per tant, no sabem ni sabrem els noms i cognoms d'aquesta gent. Sí, però, que coneixem noms i cognoms d'alguns personatges que tingueren relació amb les esglésies, com per exemple els bisbes d'Ègara, gràcies a la documentació escrita que ens ha arribat. Aquests personatges, en certa manera, ens indiquen la rellevància d'aquest recinte i ens suggereixen un cert status social. Tanmateix, en són pocs els personatges de qui en sabem alguna cosa, i també poca la informació que d'ells en coneixem. Difícilment aquests registres ens parlaran de com vivien, a què es dedicaven, quines malalties patien i de què morien. Normalment, els documents escrits que ens deixaren fan referència a testimonis administratius o jurisdiccionals. Molts d'aquests registres són documents de personatges rellevants: reis, bisbes, comtes, etc; personatges que segurament, les seves despulles no reposen en tombes anònimes de cementiris anònims, que un bon dia surten a la llum com a conseqüència d'una intervenció arqueològica. És, per tant, d'aquesta manera que recuperant les restes esquelètiques d'enterraments anònims donem veu a totes aquestes persones, anònimes per la nostra generació, que formaven una societat local, i no global, amb les seves costums, tradicions, manies i ocis. I és així, amb el coneixement d'aquestes societats locals, com podem arribar a un coneixement global objectiu del nostre passat.

Aquesta Tesi presentarà els resultats de l'estudi antropològic d'una comunitat que es relacionà amb un conjunt eclesiàstic rellevant, les Esglésies de Sant Pere de Terrassa, durant un llarg període de temps de gairebé mil anys, corresponents als segles IV a XIII. Però, a diferència de la majoria d'investigacions històriques o antropològiques, les nostres fonts provindran dels ossos i de les tombes, i no pas dels registres orals o escrits, perquè aquella comunitat ja no viu, i a penes ens va deixar documentació.

L'estudi de les restes esquelètiques humanes recuperades de jaciments arqueològics pot informar sobre paràmetres demogràfics, biomètrics, genètics, culturals i epidemiològics d'una població o comunitat ja desapareguda. L'àrea de coneixement que se n'ocupa, l'Antropologia Biològica, estudia la variabilitat de la nostra espècie, així com de la nostra filogènia més immediata –els homínids–, des d'un punt de vista biològic. Però, no ens hem d'enganyar quan llegim la paraula biològic, doncs difícilment podem concebre la biologia separada de la cultura en l'estudi del nostre gènere. El terme biològic vol fer

referència a l'eina metodològica que utilitzem per arribar al coneixement, i no pas al resultat de les nostres investigacions, que de ben segur tindran conseqüències culturals. Quan l'eina metodològica de l'estudi són restes esquelètiques humanes, parlem sovint de la Paleoantropologia com l'especialitat de l'Antropologia Biològica que se n'ocupa. Aquesta especialitat, la Paleoantropologia, es sosté en unes concepcions tan simples com reals, que es basen en que els nostres esquelets no són estructures mortes, que només tenen la funcionalitat de configurar els pilars interns dels nostres cossos a mode de fonaments, sinó que són òrgans vius que passen per un procés de maduració, creixement, adaptació i degeneració el qual estarà influenciat tant per la nostra herència genètica, com pel nostre entorn físic. Així doncs, si som capaços de desxifrar allò que ells, els esquelets, ens amaguen, podrem de ben segur conèixer alguns aspectes biològics i culturals de les persones a qui pertanyien. No és fàcil, però, extreure'n la informació, i per això, ens basem en una metodologia científica que any rera any, dècada rera dècada, va creixent i guanyant qualitat i veracitat gràcies a la gran quantitat d'estudis nous i d'investigadors novells, i no tant novells, que seguint els passos de l'antropologia clàssica i, gràcies també, perquè no dir-ho, a les noves tecnologies, fem d'aquesta disciplina no només una forma de treball sinó una passió.

La present Tesi s'inicia amb una introducció històrico-arqueològica on se situa el context geogràfic i el marc històric de la comunitat estudiada, les Esglésies de Sant Pere de Terrassa, durant els segles IV al XIII, i es resumeixen els principals resultats arqueològics derivats de la intervenció, que permetran entendre l'estratigrafia espacial i temporal del jaciment, i més concretament de la necròpoli.

A continuació, s'exposa la pertinència de l'estudi, s'estableixen els objectius i el disseny del mateix, i es descriu el material i els mètodes emprats.

Els resultats i la discussió, que es presenten de forma conjunta, s'estructuren en diferents capítols encaminats a respondre els objectius plantejats. Amb el propòsit de justificar cadascun dels capítols, aquests s'inicien amb una introducció al tema concret.

Finalment, s'exposen les consideracions finals dirigides en funció dels objectius plantejats i es presenten les conclusions de la Tesi.

I. Introducció



I. Introducció

I.1. Context geogràfic

La ciutat de Terrassa pertany a la comarca del Vallès Occidental, dins la província de Barcelona (figura 2). Està situada a la Depressió Pre-litoral Catalana, a la zona que tradicionalment s'anomena El Vallès, a 286 metres sobre el nivell del mar i 41°33'40" latitud Nord, i a 2°00'29" de longitud Est del Meridià de Greenwich. La superfície del terme municipal ocupa una extensió de 74.650 km², i actualment té una població de 200.000 habitants.

Es poden distingir tres zones geogràfiques en l'espai on se situa el terme de Terrassa: la Plana, la Serralada Pre-Litoral i la Serralada Transversal del Vallès. La Plana, solcada per torrents i rieres, ocupa una posició en l'espai tancada per les serralades i només oberta cap a l'est vers la ciutat de Sabadell. Aquesta situació implica que Terrassa no ha estat un lloc de pas, sinó que restava en una posició marginal dins el passadís històric-econòmic que ha estat la Depressió Litoral Catalana (Lluch, 1987)

El casc urbà actual de Terrassa és fruit del creixement a partir de, com a mínim, dos emplaçaments relativament propers entre sí, però ben diferenciats (figura 3). El primer emplaçament, probablement d'origen ibèric, es desenvolupà a l'esperó de Sant Pere, lloc on s'ubica el Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere. Aquest emplaçament es troba a 294 metres d'altura sobre el mar, i correspon a 41°33' de latitud nord i a 2°2' de longitud est de Greenwich. Aquest esperó de forma triangular proporciona una situació estratègica enlairada i dominant que facilita l'aparell defensiu d'una forma natural. Cal ressaltar també la presència de corrents d'aigua continuada, torrents, fonts, que faciliten la vida a aquest indret (Lluch, 1987).

El segon emplaçament, originat en època medieval, s'organitzà a partir d'un nucli emmurallat entorn del castell-palau de Terrassa –actualment encara preservat–. És a partir d'aquest nucli que es desenvoluparà l'actual casc antic de la ciutat de Terrassa, situat al marge esquerre de la Riera del Palau. Aquest indret a 278 metres sobre el mar, correspon als 41°33'50" de latitud nord i a 2°01'42" de longitud est (Lluch, 1987).

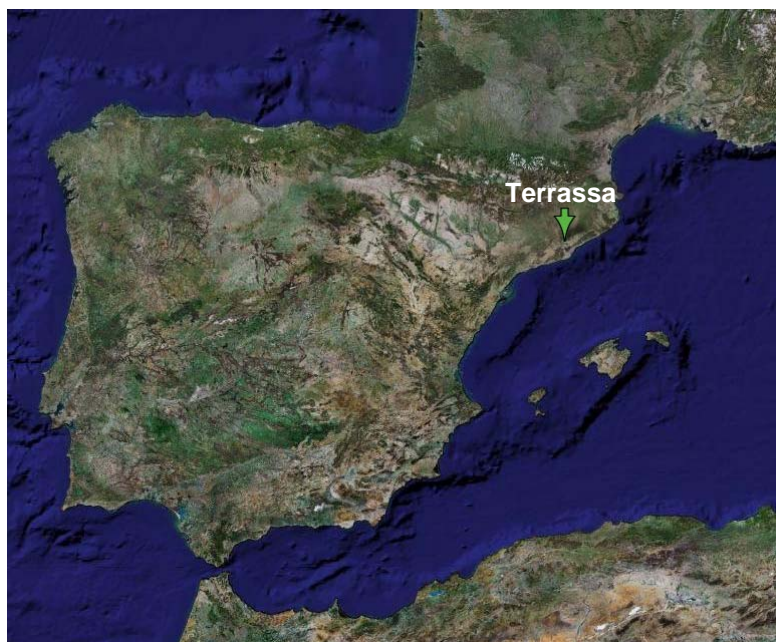


Figura 2. Imatge aèria de la Península Ibèrica i localització del terme municipal de Terrassa.



Figura 3. Imatge aèria del casc urbà de Terrassa, assenyalant els dos emplaçaments originals de la ciutat.

I.2. Context històric

D'Egosa a Ègara

Els primers indicis de poblament urbà a l'actual ciutat de Terrassa es remunten a la civilització Ibèrica (700-50 aC), considerant les troballes arqueològiques localitzades a l'esperó de Sant Pere. El testimoni arqueològic, localitzat sota el conjunt de les Esglésies de Sant Pere, constata la ubicació d'un poblat ibèric amb una cronologia als voltants de l'any 300 aC. Tanmateix, no existeix cap seguretat de la presència d'un poblat urbanísticament constituït (Moro, 1987)

El geògraf grec Claudi Ptolomeu (90-169 dC) menciona en la seva geografia l'existència d'un *oppidum* (poblat), anomenat Egosa i que pertany a la tribu dels Castellani, situat a l'actual terme del municipi de Terrassa. El poblat ibèric d'Egosa, degut a la similitud toponímica, podria molt probablement coincidir amb la ubicació del municipi romà d'Ègara, topònim que podria ser el resultat de la llatinització del topònim ibèric. Poca cosa més es pot dir del poblat ibèric d'Egosa-Ègara amb el material arqueològic de que es disposa fins al moment (Moro, 1987)

Amb el desembarcament dels romans a Empúries, l'any 218 aC, s'inicia la conquesta de la Península. Es desconeix com es va produir la romanització del poblat d'Egosa-Ègara, però segurament seguí les mateixes pautes que en altres poblats indígenes. El mateix problema arqueològic, referit a la situació geogràfica exacta del poblat ibèric, el trobem amb la suposada ubicació dins d'aquest espai del documentat epigràficament *Municipium Flavium Egara*. L'única informació de l'existència d'un municipi romà a Terrassa es deguda a la conservació de dos pedestals epigràfics, dedicats a l'emperador Antoninus Pius (120-140), que es troben reaprofitats per a la reconstrucció de l'església de Sant Maria del Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere. Ègara fou un municipi d'època Flàvia que va obtenir l'estatus jurídic amb les reformes introduïdes a Hispània per l'emperador Vespasià (69-79 dC). Resulta significatiu la relativa concentració de les troballes arqueològiques a l'entorn del complex de les Esglésies de Sant Pere. Això, ha fet pensar a alguns autors que la ciutat d'Ègara estigués situada a l'esperó (Moro, 1987; Soler, 2003).

La documentació local ha registrat, fins ara, una gran quantitat de restes que ha identificat com *villae*. Aquest fet ha portat a pensar que Ègara potser no era una ciutat, sinó que era el conjunt de tota aquesta població dispersa (Moro, 1987). Alguns autors manifesten que no és imprescindible que Ègara hagi tingut mai un entramat urbà que la revestís de la categoria de ciutat. Aquests autors defensen la possibilitat que l'estatus jurídic de la ciutat, en aquest cas concret, fos precisament i només un estatus jurídic, sense una concentració urbana ni necessària ni típica (Prieto, 1997; Garcia i Olesti, 1999).

L'únic topònim trobat en època altmedieval que es pugui remuntar sense dubte als segles I-IV dC és el d'Ègara. No es coneix fins quan de temps aquest *municipium* continua com a tal, ni tampoc l'evolució de l'estatus jurídic d'aquesta població a partir del segle II i fins al segle V. En tot cas, el topònim persisteix i torna a aparèixer a mitjan del segle V per a designar un espai religiós: la seu episcopal del bisbat d'Ègara (Soler, 2003).

Des del segle II, les comunitats cristianes a Occident havien adoptat el model Oriental en l'organització eclesiàstica, organitzada jeràrquicament entorn de la figura del bisbe. Les terres de l'actual Catalunya corresponien a la província *Tarraconensis*, amb residència del metropolità a Tarragona. La crisi del segle III, que afectarà l'estructura interna de l'Imperi Romà, afectà a algunes ciutats com Bilbilis (Calataiud), Ilerda (Lleida), les quals no tornen a refer-se; d'altres com Tarraco (Tarragona), Emporiae (Empúries), Baetulo (Badalona) sofriren una reducció de la superfície habitable, i Barcino es fortificà. Tanmateix, poca cosa es pot dir de l'evolució i transformacions del nucli urbà d'Ègara, degut a la incertesa de la seva ubicació, així que només es pot remetre a les troballes isolades a l'esperó on es situen les Esglésies de Sant Pere. Les inscripcions epigràfiques cristianes conegudes són datades dels segles V en endavant, i per tant, són contemporànies a la fundació del bisbat. La presència de materials arqueològics cristians, anteriors a la fundació del bisbat d'Ègara, es limitava, fins no fa gaire, a dues possibles necròpolis, la formada per sepultures cobertes amb "bipedals", datades per Serra-Ràfols del segles III-IV, així com al conjunt de sepultures cobertes amb tègules a doble vessant de la plaça Mossèn Homs, excavades per Alavedra, abans d'empedrar-la l'any 1959. Aquestes necròpolis, però, permeten diverses interpretacions que poden confirmar tant el seu paganisme com el seu cristianisme (Ferran, 1987). Tanmateix, les recents excavacions de les campanyes 1995-2003 al Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere han posat de manifest, sota les edificacions cristianes, les restes d'una possible casa romana que a mitjan segle IV hauria estat transformada o bé substituïda per unes primeres construccions relacionades amb el culte cristià, així com una primera basílica anterior a la episcopalitat d'Ègara. L'origen del conjunt episcopal d'Ègara és desconegut. Moltes de les catedrals conegudes, la de Barcelona, per exemple, tenen un origen privat. És a dir, es relacionen amb una residència pertanyent a una família important dins la comunitat romana, la qual adopta el cristianisme i posa la seva casa a la disposició de la comunitat cristiana (Garcia *et al.*, 2003).

El bisbat d'Ègara

A partir del segle V, es troba a la Península una nova estructura de poder imposada per pobles germànics que penetraren a la Península. Els visigots penetren a

Hispania sota un pacte de federació amb l'Imperi Romà, amb el propòsit de defensar el territori assignat en nom de Roma contra els invasors bàrbars. A canvi rebien aquest territori per establir-s'hi. Un petit grup de visigots ja s'havia instal·lat a la Tarraconense el 415 sota el regnat d'Ataülf. Entre el 470 i el 475, Euric, rei visigot de Tolosa, va ocupar la Tarraconense i la seva capital Tarraco. Però, no serà fins el 507, després de la derrota amb els francs, que els visigots es replegaran i s'establiran a Hispania. Seran uns 100.000 visigots davant de sis o set milions d'hispanoromans (Vives, 1990). L'any 529 varen establir la capital a Barcelona, oblidant ja definitivament el nucli romà de Tarragona. A finals de segle, el rei Leovigild, va traslladar la capital a Toledo, desplaçant així al centre polític-geogràfic cap a l'interior de la Península (Ferran, 1987).

La presència dels visigots a la Península està dividida en dues grans etapes: la primera, marcada per la doctrina religiosa de l'arrianisme, i la segona, a partir de la conversió al catolicisme. L'últim rei de l'etapa arriana va ser Leovigild (573-586), protagonista principal de la política d'unificació entre els pobles visigot i hispanoromà, i promotor del primer estat independent de la Península. Deroga la llei que prohibia matrimonis mixtos, de manera que les classes benestants locals s'integren a la nova estructura de poder. El seu segon fill, Recared (586-601), continuarà la política del seu pare (Leovigild), però per altres camins i mostrant una notable habilitat i una gran capacitat política, en rebutjar les creences arrianes i abraçar l'ortodòxia catòlica durant el III Concili de Toledo celebrat el 589. Aquí es posen les bases d'una nova etapa, d'una entesa entre l'alta jerarquia eclesiàstica, sovint sortida de famílies hispanoromanes, i la monarquia goda que propiciarà la integració de les classes dirigents de les dues comunitats i farà més factible el govern del regne (Blanchar, 2003; Amich, 2002).

Les fonts documentals i arqueològiques del període visigòtic són escasses, es tracta d'un domini polític, substitutiu de l'administració romana, però que utilitza el mateix sistema que aquesta. És difícil d'establir realment la incidència dels visigots a nivells demogràfic i social, sobre les estructures hispanoromanes ja existents, sobretot si considerem als visigots com una "capa dirigent", instal·lada sobre una organització social ja existent. Pel que fa a la vida quotidiana dels habitants d'Hispania, l'assentament dels visigots no provoca cap daltabaix. Els invasors consoliden l'estatus social anterior, format per un reduït nombre de latifundistes (nobles visigots, elits locals i l'Església) i una immensa majoria de camperols i esclaus que tenen com a principal ocupació sobreviure (Blanchar, 2003).

En l'àmbit cultural, el pas dels visigots per Hispania sovint es diu que suposà un retrocés, i del seu llegat, poca cosa se'n pot dir. Hi ha poques restes d'arquitectura civil, doncs s'assenten en ciutats ja existents, sobretot a la Meseta. Amb tot, construeixen algunes esglésies rurals respectant les formes locals i amb influències bizantines. Les poques troballes artesanals d'aquest període són gràcies a l'arqueologia funerària, ja que

els visigots, practicants del ritual arrià, enterraven els difunts amb algun objecte ornamental a títol d'ofrena o d'aixovar, mentre que els catòlics com a molt embolicaven els morts amb un sudari, i només de tant en tant, es localitza la supervivència d'antics rituals (Riu, 1982; Blanchar, 2003).

A la part oriental de la Tarraconense pràcticament no va haver-hi immigració visigoda popular, només s'assentaren alguns membres de la superestructura de domini, els militars i els seus auxiliars (Salrach, 1987). Les relacions d'aquest grup de poder amb els hispanoromans passen per diversos estadis. En un començament, el codi d'Euric per als gots i el Breviari d'Alaric per als hispanoromans marquen fortes diferències, accentuades per la prohibició expressa de matrimonis mixts entre bàrbars i romans decretada per Valentinià l'any 373. A la Península Ibèrica, probablement les relacions deixaren de ser tan tibants i mútuament discriminatòries a partir dels desitjos d'integració de Leovigild, si bé els matrimonis devien ser esporàdics (Hodgett, 1977). El 654, es permet amb el *Liber Iudicorum* de Recesvint el matrimoni mixt. De fet, no estan gaire clares les formes d'integració entre els aristòcrates gots i romans.

És l'església, després de les invasions, l'única institució que manté una organització jeràrquica de tipus estatal i que prepara un cos de funcionaris que vol mantenir una substancial homogeneïtat dins tot l'antic espai imperial romà. D'ençà de l'abandonament oficial de l'arrianisme, la fe catòlica serà el fonament ideològic de la societat regida pels monarques visigots. L'Església actuava com a potència política a través dels concilis, els quals eren itinerants, celebrant-se a llocs diversos, amb un poder molt ampli, elecció de monarques, aprovació dels destronaments, persecució dels rebels, a més de dictar les normes amb que s'havia de regir l'Església (Ferran, 1987).

Les "províncies" metropolitanas es varen transformar en archidiòcesis, amb un arquebisbe o metropolità al seu front, així com les "diòcesi" amb bisbats, amb un bisbe rector amb seu a la ciutat principal. Les velles "civitates" i "municipis" romans varen passar a dependre de bisbes i comtes i de les seves respectives corts. Els bisbes varen poder assumir funcions de govern, vigilància i defensa, abans pròpies tan sols de les autoritats civils. L'organització eclesiàstica és plenament urbana, i les comunitats rurals depenen d'aquesta (Ferran, 1987). Les terres de l'actual Catalunya corresponien a la província *Tarraconensis*. Aquesta gran província estava constituïda per quinze diòcesis (*Auca, Auso, Barcinona, Caesaraugusta, Calagurri, Dertosa, Ègara, Gerunda, Ilerda, Impurias, Osca, Pampilona, Tarraco, Tirassona i Urgellum*) (Amich, 2002).

És durant aquest període, a meitat del segle V, quan apareix novament citat el topònim d'Ègara, referit a una seu episcopal segregada de la de Barcelona. La primera referència la trobem en la contesta del Papa Hilar, atenent les decisions del Concili celebrat a Roma l'any 465, quan Nundinari, bisbe de Barcelona, reclamava com a

successor de la seu de Barcelona, a Ireneu, llavors bisbe d'Ègara, ordenant el retorn d'aquest a la nova seu. La hipòtesi més acceptada és que el bisbat d'Ègara va ser creat entre els anys 460 i 466, probablement pel bisbe Nundinari de Barcelona, que assigna a un parent seu, potser el fill, Ireneu, una seu pròpia a Ègara. Un cop mor Nundinari, el bisbe d'Ègara Ireneu es trasllada a Barcelona, per decisió testamentària del bisbe barceloní i amb l'aprovació del metropolità de Tarragona. Però el Papa Hilar va desaprovar aquesta designació i va obligar Ireneu a tornar a la seva seu (Ferran, 1987; Soler, 2003). La segregació de la seu d'Ègara de la de Barcelona es podria explicar per l'augment de la presència germànica al bisbat de Barcelona com a conseqüència de la invasió goda del segle V, fet que va impulsar el papat a procurar de retallar la força germànica a Barcelona dividint-ne el territori en dos (Soler, 2003).

A més d'Ireneu, coneixem al nom de set bisbes més d'aquesta diòcesi, que signaren les actes de diversos concilis i algun altre document de l'època en els anys que s'indiquen; Nebridi (516, 517,527) Taür (546), Sofroni (589,592), Ilergi (599,610), Eugeni (633), Vicenç (653) i Joan (683, 688, 693) (Ferran, 1987; Garcia *et al.*, 2003).

Un altre document fa referència a que el dia 13 de gener de l'any 615, se celebrà a la seu d'Ègara un Concili provincial, presidit pel metropolità Eusebi, per confirmar els cànons i normes ja plantejats a l'anterior Concili d'Osca (Ferran, 1987). El text diu que els bisbes de la província de Tarraconense es reuneixen *in locum Egara*. Aquesta referència torna a plantejar dubtes sobre l'existència d'un nucli urbà a Ègara. Alguns autors han interpretat que el concepte de *locus* podia referir-se tant a un nucli de població com a una zona més àmplia amb un hàbitat més o menys dispers. Podria tenir el valor de comunitat pagesa i religiosa amb església. Altres interpretacions del terme *locus* podria ser el de monestir o el de seu episcopal (Soler, 2003).

La relació de la seu d'Ègara amb els nuclis cristians de la ruralia és indubtable, ja sigui com a nucli propagador o aglutinador, així com a certes funcions fiscals que el propi sistema visigòtic recolzava sobre l'església (Ferran, 1987). És possible que els límits territorials i jurisdiccionals de la diòcesi egarenca limités amb els bisbats de Barcelona, Girona, Vic i possiblement Tarragona (Garcia *et al.*, 2003)

Les incursions musulmanes

És a partir del segle VIII, en el període de les incursions musulmanes, quan es perd el rastre de la seu episcopal d'Ègara, la qual no tornarà mai més a aparèixer com a tal. L'any 711 els àrabs entren a Hispània i al 713, l'exèrcit musulmà ja es trobava a Tarragona (Blanchar, 2003). S'ha constatat que l'avançament ràpid dels àrabs no provenia d'un gran desplegament militar amb grans fets bèl·lics, i que els musulmans no van arrasar cap població, llevat de Tarragona. Sembla que van predominar, doncs, les

negociacions i els pactes de capitulació que comportaven substancials avantatges per la població que restava en el territori, i que hi va restar només a canvi d'un tribut personal i territorial que els va permetre mantenir els seus costums i l'organització territorial administrativa i eclesiàstica (Borfo i Roca, 1987).

Fou en les àrees de muntanya on es refugiaren els cristians que fugiren del domini musulmà. Aquests cristians eren probablement els aristòcrates a qui la pèrdua de poder devia afectar profundament i foren el producte de la unió entre l'aristocràcia goda i la hispanoromana (Vives, 1990). Part dels habitants de la plana de Terrassa, fugiren a la veïna muntanya de Sant Llorenç i les seves rodalies, sobretot l'aristocràcia dominant, afavorint l'aparició de terres per part dels serfs i l'establiment d'un control musulmà lleuger. Va començar aleshores el que s'ha anomenat "predomini de la micropropietat pagesa" (Borfo i Roca, 1987).

Probablement, després de la conquesta musulmana, al voltant de l'antiga seu d'Ègara va quedar una guarnició musulmana que possiblement era la mateixa que tenien a Barcelona, i una quantitat més elevada de gent pagesa. Es desconeix el que va passar amb els clergues, però el més segur és que fugissin amb les relíquies i els manuscrits més preuats. La majoria de les seus no van desaparèixer en el moment de la invasió, i per tant, es podria pensar que la guarnició musulmana, no va ser tan el factor desencadenant de la desaparició de la seu d'Ègara, com una situació decadent que aquesta arrossegava des de feia uns quants anys. En definitiva, es desconeix el grau d'incidència de la invasió musulmana damunt el conjunt episcopal, però és possible, com en d'altres llocs, que l'aristocràcia i el bisbe d'Ègara fugiren (Garcia *et al.*, 2003). Malgrat que alguns autors (Soler i Palet, 1928; Cardús, 1984) sostenen que molt probablement Ègara fos destruïda durant la primera invasió sarraïna del 713, l'arqueologia no ha evidenciat cap símptoma de destrucció de les edificacions del Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere. En tot cas, el que s'hauria produït és una desmonumentalització, el cessament en l'ús dels edificis, i potser un abandonament (Soler, 2003; Garcia *et al.*, 2003).

Des de l'any 720 a l'any 750 l'organització islàmica es va consolidar en guanyar a un important sector de la població de les zones planes. Segurament, el poblament autòcton de la comarca es movia més per una lluita d'interessos que per una ideologia concreta en la polèmica que enfrontava els cristians amb els musulmans (Borfo i Roca, 1987). De fet va existir una continuïtat de les comunitats cristianes en territori d'al-Àndalus durant tot el segle VIII. Els musulmans es mostren respectuosos davant aquesta confessió i, a més d'aplicar un impost exclusiu a la comunitat cristiana, també s'aprofitaren de les estructures organitzatives de l'Església; en concret, de la figura episcopal. Juntament amb l'impost reclamat a les comunitats cristianes, el bisbe tenia una importància rellevant, almenys durant la primera meitat del segle VIII. La figura del

bisbe, doncs, va començar a anar associada a la de l'emir, per tal de demostrar el poder d'aquest envers els cristians. Els bisbes havien exercit un paper important en l'estat emiral com a receptors del fisc (Borfo i Roca, 1987).

Entre els anys 778 i 785, la zona de la frontera continua inestable, amb revoltes permanents. A l'any 785 cau Girona a favor dels francs i el 801 cau Barcelona. La configuració de la Marca Hispànica va comportar l'estabilitat al país. Però, no és fins l'any 810 que es restauren les seus episcopals de Barcelona i Girona. Els carolingis, però, no varen restaurar el bisbat d'Ègara que passa a pertànyer a la seu de Barcelona i al comtat de Barcelona (Soler, 2003).

L'origen de la vila de Terrassa

Al segle IX es té novament notícia del terme actual de Terrassa. El document data de l'11 de juny del 844, quan un precepte de Carles el Calb, fa saber als súbdits d'Aquitània, Septimània i Hispània que confirma els privilegis de protecció i defensa a favor dels gots i hispanis de la ciutat de Barcelona i del castell de Terrassa, així com dels qui viuen fora d'aquella ciutat i circumscrits al comtat de Barcelona (Borfo i Roca, 1987). És la primera vegada que es menciona el topònim de Terrassa, referit al terme que anteriorment ocupà Ègara. Al llarg de tot el segle IX, el nom d'Ègara sembla desaparegut del mapa, en benefici del topònim actual de Terrassa. Entre finals segle IX i principis del X, el castell de Terrassa va associat a una fortalesa que es destruïda i atacada en varies ocasions pels musulmans. En canvi, a partir del 915, les aparicions de la denominació de *castrum Terracense* o una nova denominació, la de *castrum Terracia* o *Terracie*, ja faran referència a una altra cosa, que no només és un castell o fortalesa (Soler, 2003). És probable que el castell i posterior *castrum Terracia* o *Terracense* aparegué durant el segle IX per protegir als pobladors de la zona dels saqueigs que expedicions musulmanes varen fer per aquestes terres entre el 851 i el 856. Així doncs, a mitjan segle IX trobem ja el *castrum* de Terrassa com a continuïtat d'una hipotèticament desapareguda Ègara durant les invasions musulmanes. Les preguntes que sorgeixen davant aquests canvis de topònims referits a un mateix terme són evidents: hi va haver una continuïtat entre la hipotètica ciutat romana i visigoda d'Ègara i la vila medieval de Terrassa? El castell de Terrassa mencionat al segle IX és el mateix *castrum Terracia* o *Terracense* que aparegué en posterioritat? (Borfo i Roca, 1987; Soler, 2003).

La conquesta franca va ser un joc d'interessos triangular entre musulmans, carolingis i la població local. L'avançament dels francs des de Septimània va ser fruit de la consciència política de crear un districte fronterer franc per protegir-se de les incursions dels àrabs. En tot el procés de conquesta franca l'element autòcton era present i important. Per això, els carolingis van portar una estratègia ben definida: en

principi el setge, si la resistència era molt forta aleshores s'intentava pactes avantatjosos pels locals, per anar contra la guarnició musulmana. Una vegada més, doncs, la població local juga un paper mediador entre uns i altres. No es tractà d'una conquesta alliberadora pels autòctons, ja que les mateixes fonts franques es refereixen a les dificultats del setge i la resistència que oferien els assetjats, en el cas de la ciutat de Barcelona, resistència vençuda amb una gran participació militar (Borfo i Roca, 1987).

Tot plegat fa suposar que foren els hispanogots els qui, a l'esquena de la guarnició musulmana, pactaren les condicions de la rendició, condicions concretades pels preceptes de Carlemany on es donava immunitat la població local i on es nomenaven comtes autòctons durant la primera fase del domini carolingi. Els francs, reaprofitant divisions administratives visigodes, van dividir les terres conquerides en comtats, nomenant comtes, i bisbes que van restaurar les seus (Borfo i Roca, 1987).

Entre els anys 847-863 es van succeir varies onades d'incursions i atacs musulmans que varen afectar l'estabilitat d'aquest territori. Segons les cròniques àrabs, l'estiu de l'any 856, una nova expedició militar dels Banu Qasi de Navarra i Aragó, suggerida per l'emir de Còrdova, i dirigida vers Barcelona, va comportar la destrucció de diferents castells, el saqueig del territori i la conquesta d'un castell, que fou segurament el de Terrassa (Borfo i Roca, 1987)

Sembla, però, que es va aconseguir un període de relativa pau entre els anys 863 i 883, vint anys que van permetre les famoses "re poblacions" atribuïdes al comte Guifré el Pilós, el qual va impulsar l'ocupació de les terres de les comarques centrals des del Ripollès, Osona i Bages, principalment. El fenomen de la repoblació consistí en l'ocupació de terres de valor estratègic per consolidar i enfortir les posicions respecte de l'enemic musulmà. Les comarques repoblades no es trobaven en una situació totalment desèrtica i abandonada, sinó que se suposa que hi havia habitants, però que no estaven integrats a cap sistema polític i devien ser poc nombrosos (Vives, 1990; Borfo i Roca, 1987). El moviment de repoblació s'emprengué des del nord, i no va ser fins més endavant que arribaren contingents de zones de ponent. En aquestes primeres fases de finals del segle IX i principis del X, la població que inicià la repoblació procedia de la Cerdanya, comarca qualificada com a brollador. Durant el segle X, el Vallès es repoblà amb famílies procedents del Ripollès. Bàsicament, la repoblació de la Catalunya Nova es féu amb habitants de la Catalunya Vella, segons es desprèn de les cartes de població dels ordes militars i de senyors per atraure pobladors (Salrach, 1987; Vives, 1990).

Durant aquest breu període, va sorgir un cert desvetllar religiós i eclesiàstic a l'antiga seu d'Ègara, sota el comandament d'un tal Baió i un prevere, del que s'ha dit que podria ser mossàrab. Pot ser que existís un grup de clergues organitzats al terme, però no es port precisat quin tipus de contacte o relació podien tenir amb les esglésies. Es

creu que el prevere es va fonamentar en la tradició d'una antiga seu per exercir el seu domini a la comarca i donar-hi fonaments ideològics: fonaments adopcionistes i visigotistes, enfront la implantació de l'aspecte romanista dins la litúrgia i l'organització eclesiàstica, aspecte representat pel bisbe franc de Barcelona, Frodoí. Aquesta revalorització de la seu d'Ègara fou, però, escapçada per la seu de Barcelona (Borfo i Roca, 1987).

Una nova expedició musulmana l'any 897, fou la causa d'una gran despoblació a Barcelona i el Vallès, comarca aquesta última que va restar sense una organització espacial fins l'any 930. Als voltants d'aquest any, el Vallès presentava una densificació de la població i una estructura administrativa i política general i sòlida que girava al voltant de la figura del comte. En aquesta situació es va produir l'atac d'Al-Mansur a Barcelona, l'any 985. Aquest assalt no va representar una notable disminució demogràfica, tanmateix tingué conseqüències polítiques que portaren a una major cohesió interna i més independència pels comtats que van afrontar tots sols el definitiu segle XI, el segle en que va esdevenir la feudalització (Borfo i Roca, 1987).

Catalunya era dividida en comtats dirigits per comtes que descendien d'un mateix avantpassat, Bel-ló, comte de Carcassona a principis del segle X. Els comtes disposaven sense control de la totalitat dels drets i poders públics, i sovint es confonien els seus béns privats amb els béns públics. Amb l'esclat feudal del segle XI es creà el que s'ha anomenat Estat feudal català. Per exercir la seva autoritat dins el comtat, el comte dividí el territori en uns districtes administratius menor: els *castra*. Així el *castrum* no era res més que la fortalesa on vivia el representant comtal i el conjunt de territoris que dominava. El terme que abraçava el *Castrum Terracia* s'estenia entre els rius Llobregat i Besòs. Els representants comtals d'aquests termes eren els vicaris o veguers, els governants directes del *Castrum Terracia* (Borfo i Roca, 1987).

La documentació dels segles IX i XI de la diòcesi de Barcelona sembla demostrar que una part molt important del poblament estava fora del *castrum*. És significatiu que molts dels emplaçaments d'aquestes viles es corresponen amb assentaments romans cosa que permetria postular una certa continuïtat entre les dues èpoques i alhora relativitzar el despoblament posterior al 713. Amb tot es pot concloure que les viles del Vallès Occidental en els segles X-XII eren nuclis de poblament formats per camperols aloers (Borfo i Roca, 1987)

A partir de l'establiment dels carolingis a Barcelona, s'inicià tota una nova tendència en l'organització del poder religiós. L'Església tornava a ser un dels poders que, juntament amb els nobles, controlava la societat i l'economia de l'època. Però, amb la progressiva separació dels carolingis per la creixent autoritat dels comtes catalans, aquests passaven a ser amos dels bisbats i les abadies, nomenant i investint uns prelats

que, la major part de les vegades, pertanyien a llur família. Els clergues eren difusors i defensors del prestigi comtal i del manteniment d'una tradició nascuda al Toledo visigòtic. Aquesta jerarquia eclesiàstica, que depenia canònicament de Narbona i políticament del comtes, exercia les mateixes funcions públiques que els veguers, però en els seus dominis territorials. A la base d'aquests dominis, monjos i clergat rural, que pertanyien a famílies pageses i tenien un nivell cultural molt baix i un nivell de vida semblant al dels pagesos aloers (Borfo i Roca, 1987).

Encara que durant els segles IX i X el nucli de Sant Pere no s'anomenés parròquia, s'ha de pensar que feia les funcions típiques d'aquesta. S'ha dit que la parròquia era un nou model organitzatiu de la societat i l'espai, aportat pels francs durant el segle IX. A nivell espiritual, les parròquies varen néixer per la necessitat d'una actuació pastoral permanent en els nuclis cristians rurals. La primera notícia coneguda sobre aquesta parròquia és de l'any 958, any de la probable instauració de la *domus* de Sant Pau (què després es dirà Sant Pere). Una comunitat de clergues seculars estables, portaran el manteniment i el funcionament de les esglésies, a més del control dels drets i propietats per elles adquirits. Mentre, l'església de Santa Maria sempre apareix en un segon pla, sense que se'n pugui determinar, a partir de la documentació, cap funció específica. Se sap que hi havia un clergue que la vetllava, però poca cosa més (Borfo i Roca, 1987).

Entre el 1038 i el 1112 la *domus* com a institució entra en crisi, però en benefici de la comunitat de clergues seculars que continuava, molt probablement, oficiant el culte a les esglésies (tot i que ara s'emportaven a títol propi el benefici de les noves propietats, és a dir, que actuaven com a particulars en detriment de les esglésies). Es coneix que aquests clergues s'havien organitzat com una gran família a través de la qual els religiosos, amb les seves *fideles* i els seus fills i filles, gaudien d'aquests dominis. Hi havia espais que es podria dir que eren de possessió gairebé absoluta d'aquest grup, com per exemple, una àmplia zona d'hortos i terreny de cultiu a la part mitjana del torrent de Paradís. Tot aquest règim a Terrassa perdurà fins la instauració a Santa Maria d'una canònica regular agustiniana depenent de l'abadia de San Ruf d'Avinyó. Del 2 de gener del 1112 data l'acta de consagració de l'església romànica de Santa Maria. El 18 d'octubre del 1113, el bisbe Ramon de Barcelona va concedir a la comunitat de canonges de Sant Adrià del Besòs, les esglésies de Santa Maria i Sant Pere, amb totes les esglésies, o parròquies, del terme de Terrassa. Així, una comunitat de canonges regulars agustinians es va instal·lar al recinte de l'antiga seu d'Ègara. (Borfo i Roca, 1987: Garcia *et al.*, 2003)

En el document que refereix la donació a Sant Maria, l'any 1101, d'unes cases que es trobaven a tocar d'aquesta mateixa església, s'hi recull que aquestes cases confrontaven amb d'altres i amb el mateix mur de la basílica, amb la qual cosa molt

probablement es feia referència a antigues dependències de clergues o potser de laics, a l'interior de la sagrera del complex eclesíastic. La donació té lloc entre personatges potents d'aleshores, els quals tenien cases a l'interior del recinte de la sagrera, que podien servir d'habitació o bé de magatzem (Puig, 2003)

Per a la defensa de la seva fortuna territorial i del seu model social, l'Església va optar per aliar-se amb les altres víctimes de la violència feudal: els pagesos. Tot aquell terreny de pau fixat durant la consagració d'una església en un radi de trenta passos rebia el nom de sagrera. L'aparició de les sagreres, com a reflex del Moviment de Pau i Treva, va servir per la protecció del model religiós enfront del laic (Borfo i Roca, 1987).

La primera data segura de l'aparició de la vila de Terrassa, com a tal, és del 1193. El document indica que durant els primers segles la vila es deia «vila del Palau de Terrassa», i per tant, sembla evident que la nova vila es crea al voltant d'un palau. Un palau reial construït pel rei Alfons I a Terrassa. Tanmateix, no sembla que hi hagi una fundació o una carta de poblament que permeti concretar una data; es tracta més aviat del procés de formació d'un assentament concentrat, que es perllonga durant els darrers vint anys del segle XII, el qual entre 1180 i 1193 pren el nom definitiu de «vila» i a partir del segle XIII es forma realment, amb les seves muralles i el fossar, i amb el palau de Terrassa al centre de la vila, flanquejat per la torre que s'ha preservat fins als nostres dies (Puig, 2003).

A finals dels segles XII i sobretot al XIII es va portar a Terrassa una clara política per incrementar el seu poblament (Borfo i Roca, 1987). Al segle XIII, Jaume I va concedir a la vila el nom de vila reial de Terrassa. A principis del segle XVII, amb la construcció de l'església de Sant Pere i del Sant Esperit a la vila de Terrassa, les esglésies de Sant Pere perden el caràcter parroquial (Garcia *et al.*, 2003). L'actual configuració urbanística del centre històric de la ciutat de Terrassa s'ha estructurat sobre l'antiga vila medieval, ocupant l'actual Plaça Vella el lloc de la originària Plaça Major del segle XIII (Jordana i Malgosa, 2004a).

I.3. El jaciment

La intervenció arqueològica al Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere (campanyes 1995-2003, dirigida per Antonio Moro), consistí en portar a terme una excavació en extensió amb l'objectiu de comprendre la interpretació constructiva i la seqüència cronològica del conjunt. A continuació es resumiran els principals resultats derivats d'aquesta actuació, fins ara publicats (Garcia *et al.*, 2003), i que permetran entendre l'estratigrafia espacial i temporal del jaciment, i per tant, de la necròpolis.

L'exposició dels resultats de les troballes arqueològiques segueix una seqüència espacial i temporal determinada pels diferents sectors del jaciment, que estan en relació als actuals edificis del conjunt (figura 4), i les fases histórico-constructives identificades, que han permès distribuir temporalment els enterraments en 4 fases corresponents a:

- Fase I: Basílica paleocristiana de mitjan segle IV a mitjan segle V;
- Fase II: Conjunt episcopal de mitjan segle V a finals segle VIII;
- Fase III: Conjunt parroquial carolingi del segle IX a finals del X;
- Fase IV: Conjunt parroquial romànic dels segles XI a finals del XIII.

Les explicacions van acompanyades dels plànols referents a les estructures i a les necròpolis.

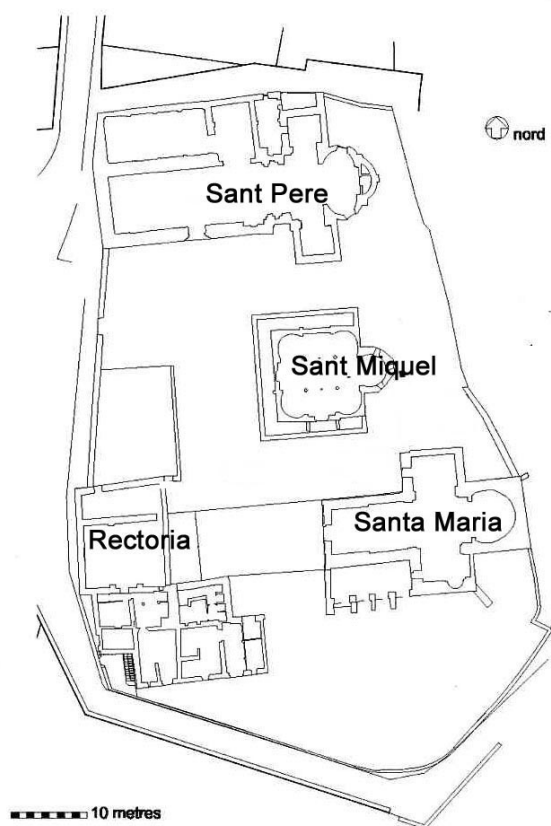


Figura 4. Plànol del Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere en el moment de la intervenció arqueològica (Garcia *et al.*, 2003)

Fase I: Basílica paleocristiana de mitjan segle IV a mitjan segle V.

Les estructures més antigues del conjunt se situen entre les actuals esglésies de Sant Miquel i Santa Maria, i es relacionen amb la construcció d'un possible conjunt funerari cristià datat entorn de la segona meitat del segle IV. Relacionades amb aquest conjunt, s'han excavat diverses tombes amb coberta de lloses i tègules disposades a doble vessant, i orientades est-oest.

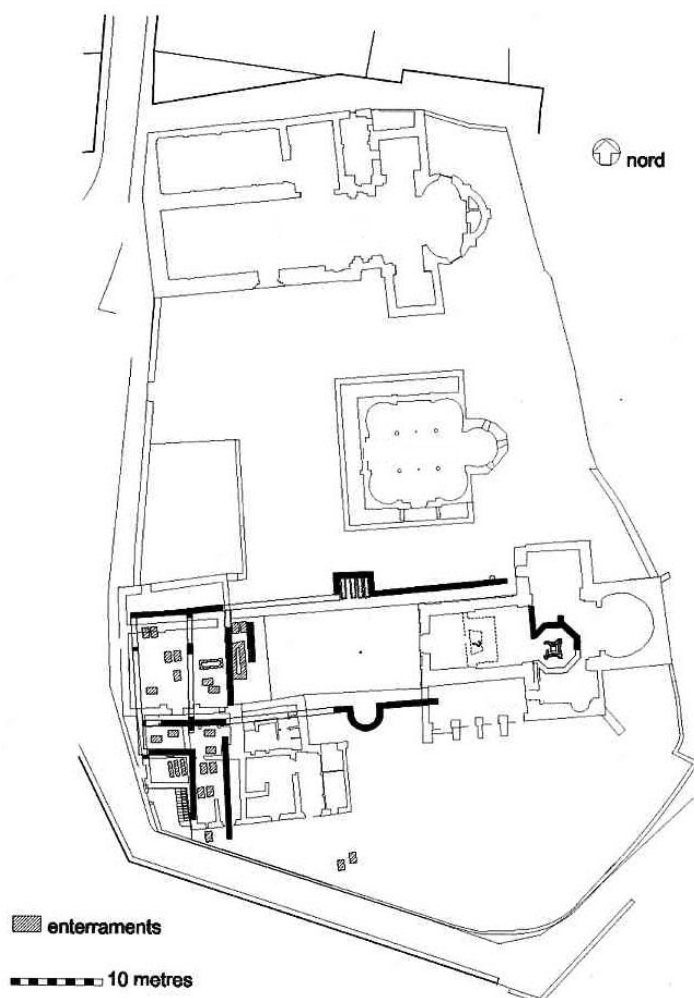


Figura 5. Plànol del jaciment amb les estructures de mitjan segle IV a mitjan segle V corresponents a la basílica paleocristiana (Garcia *et al.*, 2003)

Aquestes estructures foren arrasades per construir una primera basílica paleocristiana anterior a mitjan del segle V i que ocupava la zona on avui en dia es troba l'església de Santa Maria i l'edifici de la rectoria. La basílica estava configurada seguint l'eix est-oest, a partir d'un espai central de planta rectangular, pavimentat amb mosaic policrom i amb dues absidioles amb enterraments de *tegulae*, situades una al nord i

l'altre al sud de l'edifici. A l'est de la basílica es trobava el possible absis amb criptes sepulcral, i a l'oest, dues estances sepulcral pavimentades amb picadís. Així mateix, al sud-oest i al nord de l'edifici s'han descobert estructures relacionades amb espais funeraris.

Sembla ser que la basílica fou amplificada per ambdós extrems, abans de mitjan del segle V (figura 5). Aquesta ampliació comportà la construcció de noves estances funeràries a l'extrem oest de l'edifici, així com la configuració d'un altre espai no concretat i relacionat amb un baptisteri exempt, de planta octogonal, a l'extrem est de l'edifici, darrera el possible absis.

La tipologia de les tombes és de *tegulae*, majoritàriament tègules disposades a doble vessant (figura 6), però també s'han trobat caixes de tègules de secció quadrada (figura 7). Les tombes s'orienten seguint l'eix de la basílica, però també es troben sepultures orientades nord-sud.



Figura 6. Tombes de tègules disposades a doble vessant, relacionades amb la basílica paleocristiana de mitjan segle IV a mitjan segle V.



Figura 7. Enterrament en caixa de tègules de secció quadrada relacionat amb la basílica paleocristiana de mitjan segle IV a mitjan segle V.

Fase II: Conjunt episcopal de mitjan segle V a finals segle VIII.

Coincidint amb la designació de seu episcopal, a mitjan del segle V, la basílica de la fase anterior es transforma del tot, però mantenint la caixa central. Es conserva l'aula pavimentada amb mosaic i el primer àmbit funerari devocional de l'extrem oest, però no l'altre àmbit funerari on es construirà el baptisteri nou. L'àmbit nord del baptisteri sembla tenir un ús funerari exclusiu, ja que l'excavació ha posat al descobert un cert nombre d'enterraments de *tegulae*. S'ha de destacar que un d'aquestes enterraments presentava un ric aixovar compost per collarets amb denes de pasta de vidre.

A la caixa central de l'edifici episcopal, s'hi afegixen dues naus laterals que, amb la inutilització del baptisteri de la fase anterior, permetran allargar l'edifici cap a l'extrem est, on es construirà una capçalera amb tres absis. D'aquesta manera es configura un nou temple de tres naus, corresponent a la catedral d'Ègara (figura 8).

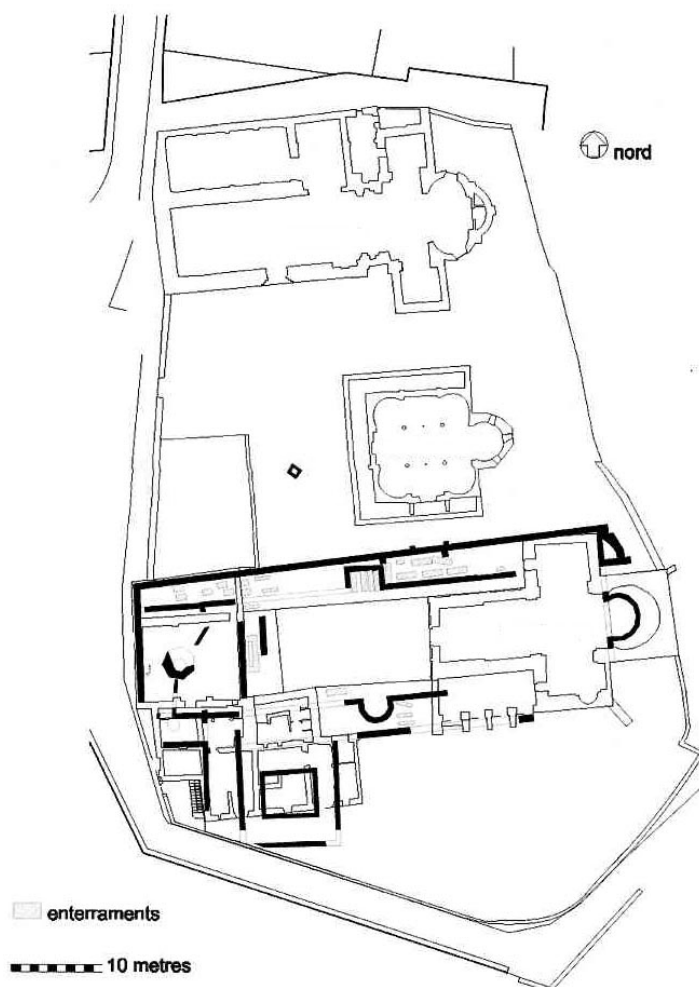


Figura 8. Plànol del jaciment amb les estructures de mitjan del segle V corresponents a la catedral d'Ègara (Garcia *et al.*, 2003)

Així mateix, al sud de l'edifici, es suprimeixen les cambres funeràries adossades i es construeix una zona residencial, la casa del bisbe.

Es bastant probable que durant la primera meitat del segle VI, tingué lloc una gran intervenció edilícia al complex de l'edifici episcopal. Es portà a terme una nova configuració entorn dels tres edificis que s'han mantingut fins l'actualitat: Santa Maria, Sant Pere i Sant Miquel (figura 9). El nou conjunt s'ajusta al límit màxim de superfície que permetia aleshores la plataforma topogràfica de l'istme. Es configura un gran conjunt d'edificis dels quals només s'han posat al descobert les tres esglésies i la zona residencial. Els edificis religiosos semblen configurar-se entorn d'un espai obert, com un pati interior des del qual s'arriba als principals accessos dels edificis.

En el cas de l'edifici antic de l'església de Santa Maria, la nova remodelació afecta bàsicament les dimensions de la nau central i la capçalera.

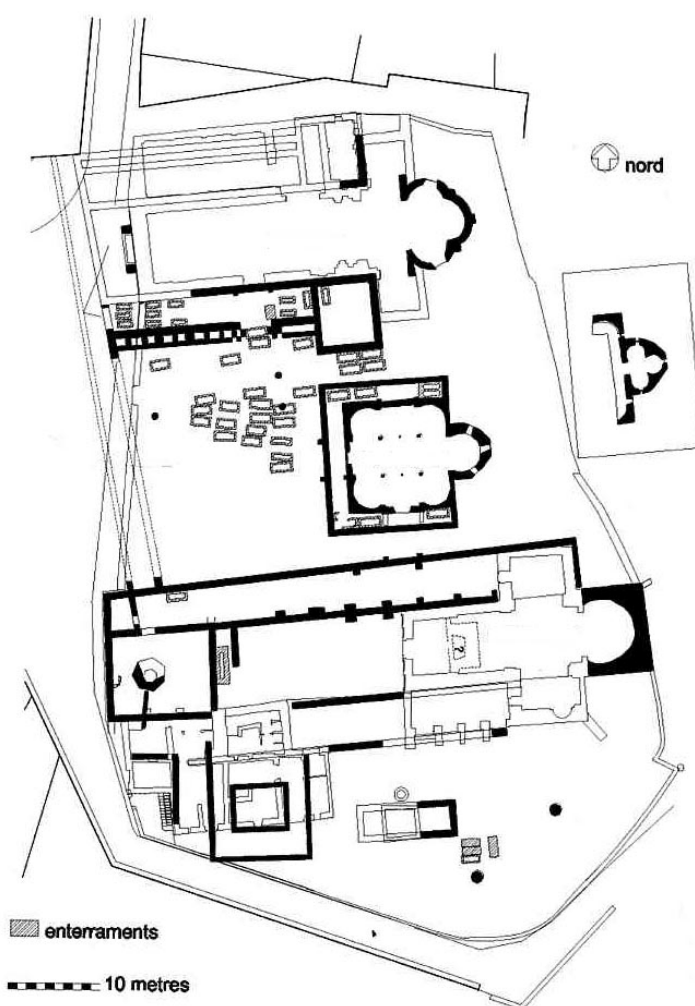


Figura 9. Plànol del jaciment amb les estructures de mitjan del segle VI corresponents al conjunt episcopal (Garcia *et al.*, 2003)

L'església de Sant Miquel correspon a un edifici de planta central, quadrada a l'exterior, amb una creu grega inscrita a l'interior. Al costat est de l'edifici es troba un axis sobreaixecat, de planta de ferradura interior i heptagonal a l'exterior, i a sota de l'edifici hi ha una cripta que dóna a un absis de planta trilobulada que contenia les restes d'una tomba, sense restes esquelètiques, la qual podria estar relacionada amb un màrtir enterrat sota l'altar de la planta superior. Les restes d'un cos exterior que circumdava els costats del cos central configuren un corredor cobert. La presència de tombes al corredor és, juntament amb la cripta, l'argument de més pes per pensar en un edifici funerari, a tall de mausoleu.

L'església de Sant Pere antiga, conservada sota l'actual església romànica i de majors dimensions, correspon a un edifici de tres naus i de creuer sobresortit, amb una capçalera complexa. L'excavació de la nau lateral sud ha permès descobrir la porta d'accés i un gran nombre de sepultures contemporànies a l'església. Així mateix, a la banda sud i exterior de l'església de Sant Pere, s'ha descobert un àmbit funerari, que com a l'interior de la nau sud de l'església, presentava enterraments perfectament disposats, seguint l'eix est-oest de l'edifici.

Els treballs d'excavació a l'exterior oest del recinte i al nord-oest de la catedral han posat de manifest la presència d'una estructura conservada a nivell de la fonamentació i dels paviments que comunicaria l'església de Santa Maria amb la de Sant Pere i que també podria permetre l'accés al recinte. Adossades a aquest possible passadís es construïren d'altres cambres que presenten enterraments. Sembla que aquest corredor hauria tancat i delimitat l'espai religiós. La disposició dels tres edificis religiosos conservats, la catedral (església de Santa Maria), l'església parroquial (església de Sant Pere) i l'església martirial (església de Sant Miquel), han fet pensar en una configuració del conjunt entorn d'una pati central des d'on es distribuïria l'accessibilitat als espais religiosos, les esglésies, i que caldria situar aquest pati davant la porta oest de Sant Miquel.

La tombes excavades corresponen a la tipologia de *tegulae*, tant tègules disposades a doble vessant com caixes de tègules de secció quadrada, i també es troben estructures de construcció més complexa com són les caixes d'obra, sobretot entorn dels edificis de Sant Pere i Sant Miquel (figura 10).

Intervencions arqueològiques en finques particulars pròximes al recinte han permès descobrir una zona de cementiri contemporània, al nord, que corroboraria la selectiva presència d'enterraments dins el conjunt episcopal.



Figura 10. Enterrament en caixa d'obra situat al corredor de l'església de Sant Miquel i relacionat amb el conjunt episcopal de mitjan segle VI a segle VIII.

Fase III: Conjunt parroquial carolingi del segle IX a finals del X.

Les excavacions al conjunt no han evidenciat cap símptoma de fet bèl·lic, destrucció o arrasament com a conseqüència de les incursions musulmanes del segle VIII. Així mateix, les restes conservades no suggereixen cap canvi estructural significatiu.

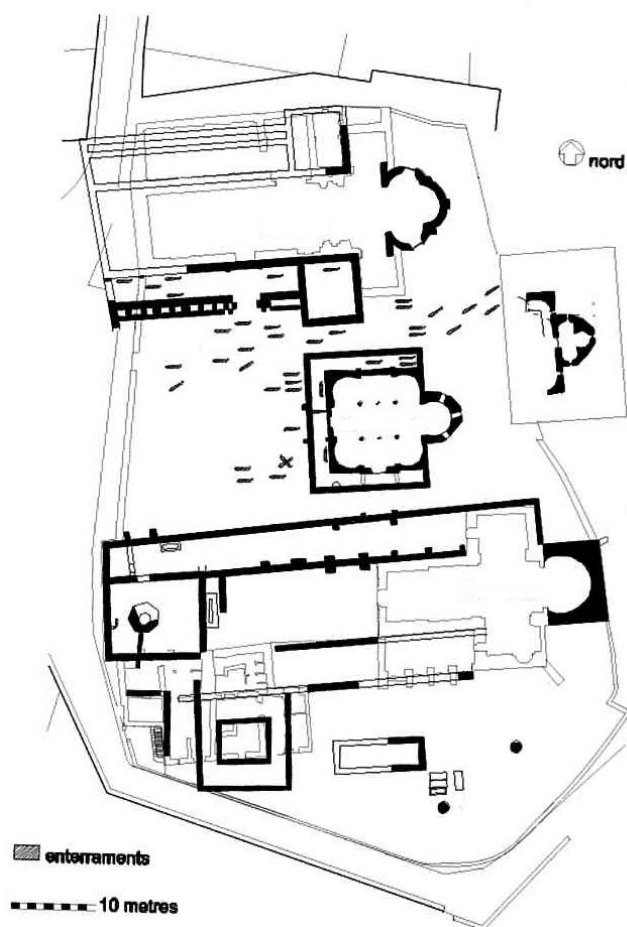


Figura 11. Plànol del jaciment amb les estructures d'època carolíngia (Garcia *et al.*, 2003).

Del període carolingi, a partir del segle IX, l'únic testimoni arqueològic correspon a la supressió dels espais oberts al sud de Sant Pere i a l'entorn de Sant Miquel, utilitzat exclusivament com a cementiri (figura 11). En canvi, a la catedral no s'observa cap indicatiu d'enterrament d'aquest període. Les tombes corresponen a fosses antropomorfes, dibuixant el perfil del cap, i amb coberta de lloses o de fusta (figura 12). D'altres enterraments aprofiten les caixes d'obra de les fases anteriors i només hi afegixen dues pedres, que delimiten el cap (figura 13). Els enterraments s'orienten amb el cap a ponent i alguns d'ells mostrant petites variacions de l'eix est-oest.

Cal destacar la pervivència del cementiri a l'exterior del recinte, que ja es constata en fases anteriors i que podria suggerir una diferenciació de classes entre les dues necròpolis.



Figura 12. Enterrament de tipologia antropomorfa relacionat amb el cementiri del conjunt parroquial carolingi.



Figura 13. Enterrament de tipologia antropomorfa relacionat amb el cementiri del conjunt parroquial carolingi, que està reaprofitant una caixa d'obra de la fase anterior.

Fase IV: Conjunt parroquial romànic dels segles XI a finals del XIII.

Amb la definitiva consolidació de la parròquia, el conjunt procedeix a una remodelació total (figura 14). La nova configuració s'adaptarà a les necessitats i al desenvolupament propis de la parròquia. Sembla clar que la catedral, l'església de Santa Maria, resta al marge de la parròquia, l'església de Sant Pere. Es conserva el mur nord de l'antiga catedral, que servirà de delimitació de l'espai parroquial –Sant Pere, Sant Miquel i els cementiris–. Aquesta remodelació s'inicia al segle XI i afectaria l'antiga catedral. L'absis de la catedral es conserva i se li adossa la construcció romànica sota l'advocació a Santa Maria, de planta en creu llatina. A l'extrem oest, l'espai corresponent al baptisteri seria aprofitat com a dependències industrials de la comunitat agustiniana de San Ruf, que ocuparia el lloc poc després. Entre ambdues edificacions restaria un espai obert. Al sud de l'església de Santa Maria s'hi adossa un claustre que les excavacions han permès delimitar. Entorn d'aquest indret, l'espai que havia estat la zona residencial del bisbe es va privatitzar i s'utilitzaria com a sagrera. L'acta de consagració de l'església de Santa Maria, el 2 de gener del 1112, fa esment que l'església tenia un cementiri de trenta passes eclesiàstiques tot al voltant.

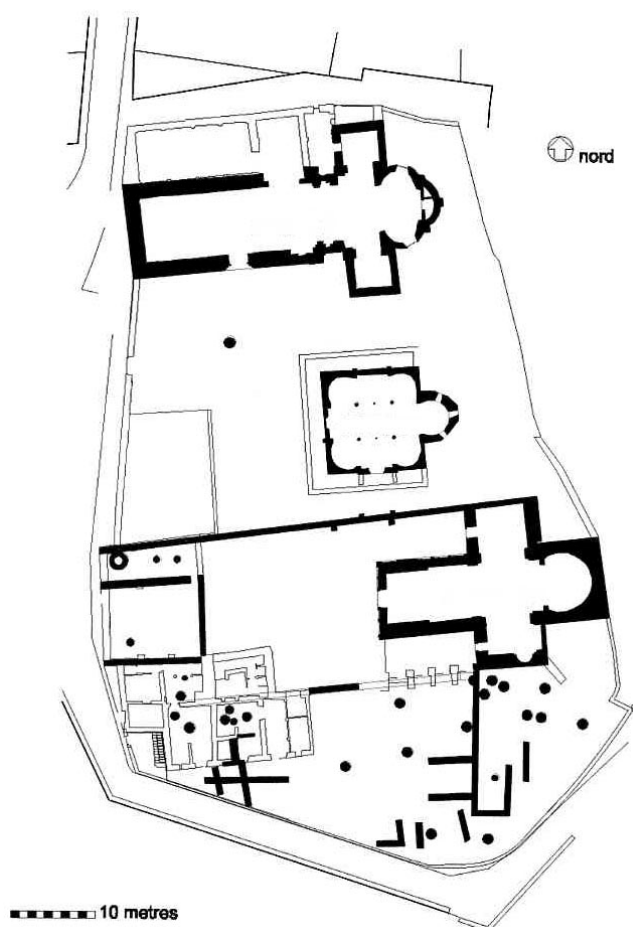


Figura 14. Plànol del jaciment amb les estructures d'època romànica (Garcia *et al.*, 2003).



Figura 15. Enterrament en caixa de pedres relacionat amb el cementiri del conjunt parroquial romànic de Sant Pere.



Figura 16. Tomba amb coberta de lloses, relacionada amb el cementiri del conjunt parroquial romànic de Sant Pere.



Figura 17. Enterrament en fossa simple localitzat dins de l'actual edifici de la rectoria i que està relacionat amb la sagrera de l'església romànica de Santa Maria.

L'església de Sant Pere seria enderrocada al segle XII i es construeix l'actual edifici romànic sobre la nau central de l'antiga església, aprofitant també l'absis original del segle VI. En canvi, l'església de Sant Miquel restaria intacta, llevat del cos exterior, i se'n conserva el cos interior antic, que és el cos actual. Així mateix, la presència de sitges i algunes sepultures a l'exterior del recinte donen a entendre que la configuració espacial d'aquest devia ser més gran que l'actual.

Pel que fa a la tipologia de les tombes, corresponen a caixes de pedres –lloses i còdols– rectangulars, i coberta de lloses o fusta (figura 15 i 16). I també, a fosses simples amb coberta de lloses o de fusta, les quals són més habituals a la zona de cementiri entorn de l'església de Sant Maria (figura 17). Els enterraments s'orienten seguint l'eix dels edificis religiosos.

II. Pertinència, Objectius i Disseny de l'estudi

II. Pertinència, Objectius i Disseny de l'estudi

II.1. Pertinència

Els estudis antropològics de les necròpolis són sempre d'interès en quan aporten informació de poblacions pretèrites ja desaparegudes, i més quan són comunitats del nostre àmbit geogràfic que permeten remuntar-nos als nostres orígens. Pel que fa al present estudi, són diversos els motius que fan d'especial interès l'estudi antropològic del jaciment del Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere, tal com han quedat exposats durant el pròleg i la introducció de la Tesi. L'especial rellevància que ha tingut aquest complex eclesiàstic al llarg del temps, i principalment durant el període visigot amb la designació de seu episcopal d'Ègara, contrasta amb l'escassetat de fonts històriques sobretot referents als períodes inicials. L'estratigrafia constructiva del conjunt, identificada a partir de l'actuació arqueològica, ha possibilitat establir una seqüència espacial i temporal del jaciment, consistent en 4 fases històriques i constructives, que permetrà analitzar l'evolució dels aspectes rituals i biològics de la necròpolis. Així mateix, també es coneix poc sobre la sort de la seu d'Ègara i del seu terme, tant a nivell monumental com a nivell poblacional, com a conseqüència de la invasió musulmana del segle VIII; i de com fou l'evolució cap a la parroquialitat del conjunt; i també sobre les circumstàncies que envolten, per una banda la desaparició d'Ègara, i per l'altre l'aparició de la Vila de Terrassa. A nivell no tant local, l'època medieval fou un període de grans moviments poblacionals i en certa manera de major inestabilitat demogràfica que en períodes posteriors, i per tant, de gran interès a nivell antropològic.

Així doncs, els resultats de l'excavació arqueològica i de l'estudi antropològic seran de gran utilitat per establir l'evolució, tant a nivell socio-cultural com a nivell biològic, de la població que fou inhumada en aquest conjunt des de les etapes inicials fins a la instauració de les actuals esglésies romàniques, és a dir, des del segle IV fins al segle XIII. De la mateixa manera, aquests resultats podran ser generalitzats a les comunitats catalanes medievals, oferint una valuosa informació sobre les relacions biològiques, els patrons d'activitat i els paràmetres demogràfics i epidemiològics de les poblacions del nostre àmbit geogràfic durant un període cronològic molt gran, i a la vegada clau, per entendre els nostres orígens, com és el comprès entre l'antiguitat clàssica i l'inici de l'època moderna.

II.2. Objectius

El propòsit general d'aquest estudi és analitzar des d'una perspectiva bioantropològica els enterraments de les Esglésies de Sant Pere de Terrassa corresponents als segles IV al XIII. Aquest propòsit general es divideix en dos objectius principals, cada un dels qual conté objectius més concrets:

1) Conèixer l'evolució de la necròpolis durant els segles IV al XIII pel que fa als aspectes biològics dels individus inhumats i la seva relació amb el ritual i context funerari.

- a) Analitzar la composició i l'estructura de la població que fou inhumada a la necròpoli durant aquest període.
- b) Relacionar les variacions temporals i espacials dels paràmetres biològics i rituals dels enterraments amb l'època històrica corresponent i amb la funcionalitat dels edificis del conjunt.

2) Analitzar l'evolució de la població que fou inhumada a les Esglésies de Sant Pere, considerant la possibilitat de l'existència d'un punt d'inflexió com a conseqüència dels fets històrics succeïts entorn de les incursions musulmanes del segle VIII. És a dir, analitzar l'evolució a partir de la caracterització de la població dels segles IV al VIII, i la dels segles IX al XIII.

- a) Estimar indicadors demogràfics referents als perfils de mortalitat i natalitat en els dos períodes, així com en altres poblacions pròximes, amb el propòsit d'establir el patró demogràfic d'aquesta població i determinar l'evolució temporal i les similituds amb altres comunitats.
- b) Investigar les relacions biològiques intra i inter-poblacionals, d'aquesta comunitat així com d'altres poblacions del mateix àmbit geogràfic i cultural.
- c) Analitzar els indicadors de salut i els patrons d'activitat de cada període i portar a terme les comparacions epidemiològiques.

II.3. Disseny de l'estudi

La presentació i discussió dels resultats s'han organitzat a partir de quatre capítols que estan encaminats a respondre els diversos objectius.

El primer capítol –**Mostra, Context i Tafonomia**– està dedicat a l'anàlisi de la composició i estructura de la sèrie esquelètica, així com de l'evolució de la mostra en relació al context funerari del jaciment i dels aspectes tafonòmics que l'han pogut influenciar. Per aquest propòsit la mostra es divideix en les quatre fases històriques i constructives descrites en l'apartat I.3, i que permeten establir l'estratigrafia de la necròpoli. Aquest capítol ha servit per respondre el primer objectiu de la investigació.

D'aquí en endavant, les anàlisis s'encaminen a respondre el segon objectiu principal. Per aquest propòsit, la mostra es divideix en dues sèries que corresponen als dos períodes que es volen caracteritzar: (SP₁) la sèrie que comprèn els segles IV a VIII, i (SP₂) la sèrie que comprèn els segles IX a XIII. Així doncs, el segon, el tercer i el quart capítol estan dirigits a complir els objectius concrets d'aquest segon objectiu principal, mitjançant la comparació de les dues sèries de les Esglésies de Sant Pere. A la vegada s'han utilitzat altres sèries arqueològiques, algunes recollides de la bibliografia i d'altres estudiades pel propi autor d'aquesta investigació, que serviran de comparació.

En concret, el segon capítol –**Paleodemografia: estudi de la biodinàmica poblacional**– està dedicat a l'estimació de paràmetres demogràfics, tal com l'esperança de vida, les taxes de mortalitat i natalitat, l'estructura de la població, etc., mitjançant les tècniques de la Paleodemografia. Aquests paràmetres s'han estimat no tant sols a les dues sèries de Sant Pere, sinó que també a altres sèries arqueològiques dels mateix entorn geogràfic i temporal, de manera que es possibilita les comparacions de paràmetres estimats amb la mateixa metodologia. Finalment, es porta a terme la contextualització geogràfica i històrica dels paràmetres demogràfics obtinguts.

El tercer capítol –**Morfologia esquelètica**– s'ha centrat en la caracterització i anàlisi de la variació fenotípica intra i inter-poblacional. Els resultats obtinguts són útils per a la reconstrucció de la història i l'estructura d'aquesta població, així com per el coneixement dels processos adaptatius d'aquesta comunitat a l'ambient físic. Al mateix temps, les anàlisis portades a terme es generalitzen per altres comunitats de l'entorn geogràfic, cultural i històric.

Finalment, en el quart capítol –**Paleopatologia i paleoepidemiologia**– s'han descrit aquelles malalties i processos patològics que han afectat a la població, i que poden ser detectades en les restes esquelètiques. Així mateix, s'analitzen els factors fisiològics i ambientals que han tingut una influència important durant el procés de creixement, adaptació i envelliment dels individus, i es porten a terme les anàlisis

epidemiològiques Aquests resultats han sigut útils per conèixer l'estat de salut i els patrons d'activitat d'aquesta comunitat.

III. Material i Mètodes

III. Material i Mètodes

El material d'aquesta Tesi està format per les restes esquelètiques humanes excavades de 143 sepultures del Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere, durant les intervencions arqueològiques de les campanyes 1995-2003.

La metodologia del present estudi es subdivideix en tres grans apartats que consisteixen en: 1) l'estudi al laboratori del material esquelètic i el registre de les dades antropològiques de cada inhumació; 2) el registre informàtic i les anàlisis estadístiques preliminars de la mostra; i 3) les anàlisis estadístiques poblacionals. En aquest últim apartat, les anàlisis específiques de cada capítol del punt IV de la Tesi –Resultats i Discussió– es presentaran per separat.

III.1. Diagnòstics antropològics

III.1.1. Determinació d'edat i sexe

Per a la determinació de l'edat i el sexe dels esquelets s'han seguit les recomanacions generals descrites en Krogman i İşcan (1986), Ferembach *et al.* (1980), Olivier (1960), Acsádi i Nemeskéri (1970), i Buikstra i Ubelaker (1994). A més, s'han considerat totes les metodologies descrites a continuació, en funció dels elements esquelètics preservats.

En els esquelets immadurs s'ha considerat l'estat de creixement i desenvolupament dels elements esquelètics, donant prioritat al grau de formació i erupció de les peces dentals (Crétot, 1978; Ubelaker, 1989), però també considerant l'aparició, el grau d'ossificació i les dimensions dels elements ossis (Brothwell, 1987; Fazekas i Kósa, 1978; Scheuer *et al.*, 1980; Scheuer i Black, 2000; Redfield, 1970; Alduc-Le Bagousse, 1988; Stloukal i Hanáková, 1978; Testut i Latarjet, 1975; Weaver 1979).

En els esquelets adults, l'interval d'edat s'ha estimat a partir del desgast de les peces dentals (Brotwell, 1981), el grau de sinostosi de les sutures cranials (Vallois, 1960;

Meindl i Lovejoy, 1985; Masset, 1982; Acsádi i Nemeskéri, 1970), el canvis morfològics a la superfície auricular (Lovejoy *et al.*, 1985) i a la símfisi púbica (Gilbert i McKern, 1973; Suchey *et al.*, 1986; Todd, 1920) del coxal, i a l'extrem esternal de la 4^a costella (Işcan *et al.*, 1984), i de forma general, el desgast de les articulacions i la presència d'exostosis (Campillo, 2001).

A partir de l'edat estimada, els esquelets han estat inclosos en els grups d'edat següents: perinatal (pròxims al naixement), nadó (el primer any d'edat), infantil I (fins als 6 anys), infantil II (fins als 12 anys), juvenil (fins als 19 anys), adult-jove (fins als 29 anys), adult (fins als 39 anys), adult-madur (fins als 59 anys) i senil (a partir dels 60 anys). Així mateix, aquells esquelets adults que no ha estat possible estimar un interval d'edat concret s'han inclòs en el grup d'edat adult-indeterminat (a partir dels 20 anys).

Per a la determinació del sexe dels esquelets s'han utilitzat les taules d'Acsádi i Nemeskéri (1970), considerant la morfologia de la pelvis, com a criteri principal, i secundàriament la morfologia del crani i mandíbula. Aquests criteris han estat aplicats a partir de l'edat juvenil, és a dir, quan es comencen a desenvolupar d'una forma més evident els caràcters sexuals secundaris. Així mateix, en els esquelets adults també s'han considerat, de forma complementària als diagnòstics anteriors, les dimensions òssies i els relleus de les zones d'inserció muscular (Olivier, 1960; Alemán *et al.*, 1997; Scheuer *et al.*, 1980). Els individus han estat classificats en tres grups: sexe masculí, sexe femení i sexe no determinat. En aquest darrer s'han inclòs els individus infantils i la majoria d'individus juvenils i adults que no preservaven ni la regió pèlvica ni la cranial.

III.1.2. Registre dels caràcters morfològics

Les dades que es poden obtenir de l'estudi morfològic de l'esquelet provenen de dos tipus de caràcters fenotípics: els caràcters mètrics i els no mètrics. Els caràcters mètrics són variables contínues obtingudes a partir de mesures directes i índexs derivats de les mesures, que s'utilitzen per caracteritzar la mida i la forma dels elements esquelètics (Martin i Saller, 1957; Olivier, 1960; Howells, 1973). Així mateix, els caràcters no mètrics o epigenètics són entitats anatòmiques discretes o quasi-contínues expressades generalment en una gradació des de l'absència a la total expressió del caràcter (Hauser i De Stefano, 1989; Buikstra i Ubelaker, 1994; Ossenberrg, 1970; Saunders, 1989; Dahlberg, 1956).

Per a l'estudi mètric dels elements ossis s'han utilitzat les variables osteomètriques clàssiques descrites a Martin i Saller (1957) i Olivier (1960). La capacitat cranial s'ha estimat segons les fórmules de Lee-Pearson, utilitzant l'altura auricular. L'estatura del viu s'ha estimat segons les fórmules de regressió de Pearson (Olivier,

1960), ja que són les habitualment utilitzades en els estudis de les sèries osteològiques de la Península Ibèrica. Així mateix, s'han implementat el màxim de fórmules possibles en els esquelets, en funció dels ossos preservats, i s'ha estimat la mitjana individual. També s'ha mesurat, quan ha estat possible, la longitud de l'esquelet *in situ*, així com altres longituds parcials de l'esquelet. La longitud de l'esquelet *in situ* s'ha mesurat a partir del punt més superior del crani al punt més distal del calcani, en el pla sagital de l'esquelet, sempre i quan aquest estigui en posició supina. Les altres mesures *in situ* corresponen a les longituds dels ossos llargs de les extremitats, sempre i quan aquestes estiguessin en extensió. A les peces dentals s'ha mesurat el diàmetre mesial-lingual (dMD) i el diàmetre bucal-lingual (dBL). Així mateix, s'ha calculat l'àrea de la corona de les peces dentals permanents: $dBL \times dMD$ (Wolpoff, 1971).

Pel que fa als caràcters no mètrics, s'ha documentat l'expressió (absència/presència) dels caràcters morfològics epigenètics descrits en Hauser i DeStefano (1989) i Brothwell (1987). A nivell de la morfologia dental, s'han utilitzats les dades de 14 caràcters morfològics recollits pel Dr. Carlos García Sívoli seguint la metodologia ASUDAS (The Arizona State University Dental Anthropology System) descrita per Turner *et al.* (1991), sobre una mostra aleatòria de 30 individus de cada període de Sant Pere, la sèrie dels segles IV a VIII i la dels segles IX a XIII. Els caràcters dentals escollits són els que presenten una major variació inter-poblacional (García Sívoli, *et al.*, 2005).

III.1.3. Estudi Paleopatològic

La descripció i documentació de les alteracions esquelètiques s'ha portat a terme a nivell macroscòpic, incloent dins d'aquest nivell l'observació visual, i quan ha estat necessari, la radiografia convencional i la tomografia computeritzada. En el cas concret de les lesions paleodontològiques el registre s'ha portat a terme segons el protocol proposat per Chimenos *et al.* (1999). El diagnòstic etiològic de les lesions s'ha portat a terme considerant totes les alteracions observades en l'esquelet, així com altres característiques epidemiològiques dins d'un diagnòstic diferencial (Isidro i Malgosa, 2003; Campillo, 2001; Resnick i Niwayama, 1981).

III.1.4. Preservació esquelètica

El grau de preservació esquelètica s'ha estimat a partir dels índexs de preservació (IP) determinats per Walker *et al.* (1988) i modificats per Safont *et al.* (1999).

Aquests índexs, que són acumulatius, consideren la preservació de determinades agrupacions òssies, en funció de la següent equació:

$$IP_n = \Sigma (\text{elements preservats}) / \Sigma (\text{elements considerats}) \times 100$$

- L'IP₁ considera 12 elements de les extremitats: húmer, radi, cúbit, fèmur, tíbia i peroné.
- L'IP₂ considera 19 elements, els de l'IP₁ més els ossos de les cintures: escàpula, clavícula, coxal i sacre.
- L'IP₃ considera 22 elements, els de l'IP₂ més tres regions cranials: neurocrani, esplanocrani i mandíbula.

III.2. Anàlisis estadístiques preliminars

III.2.1. Informatització i depuració de les dades

Les dades obtingudes de l'estudi antropològic dels esquelets han estat enregistrades en bases de dades informatitzades, que han permès realitzar les anàlisis estadístiques pertinents. Les dades contínues, com ho són les mètriques, han estat explorades amb la finalitat de buscar la possible existència de valors aberrants, produïts tant en el procés de presa de mesures com en l'enregistrament. Els valors aberrants han sigut identificats mitjançant la representació gràfica en forma de diagrama de caixa o *boxplot* dels valors de cada una de les variables mètriques. Aquest mètode identifica els valors *outliers* o extrems, que són aquells que la distància del percentil més proper (25 o 75) és superior a 1,5 vegades l'amplitud interquartil, això és la longitud de la caixa. Considerant la possibilitat que aquests valors puguin ser valors aberrants, els mateixos han estat comprovats i corregits quan existia un error tant en la transcripció –l'error es cometé quan s'enregistrà el valor a la fitxa antropològica o quan es va informatitzar–, com de mesura –cas en que es tornà a prendre la mateixa.

També s'ha testat la normalitat de la distribució, que pot ajudar a determinar si les tècniques estadístiques que s'estan considerant per l'anàlisi de les dades són apropiades. Per contrastar la normalitat, les dades de tipus mètric han estat sotmeses al estadístic de Kolmogorov-Smirnov amb el nivell de significació de Lilliefors, o de Shapiro-Wilk (quan la mostra no excedeix de 50 casos). Així mateix, s'ha tingut en compte els valors de curtosi i asimetria obtinguts en els estadístics descriptius. La curtosi mesura el grau en que les observacions estan agrupades entorn al punt central, mentre que l'altre mesura l'asimetria d'una distribució. Per a una distribució normal, els valors de l'estadístic de curtosi i asimetria és zero o proper a zero. Totes les variables mètriques

analitzades en aquest estudi presentaven una distribució normal ($p > 0,05$) i valors d'asimetria i curtosi propers a zero. Per aquesta raó es decidí utilitzar proves paramètriques per analitzar aquest tipus de dades contínues.

Aquestes anàlisis estadístiques s'han portat a terme mitjançant el programa SPSS 12.0.1 (SPSS Inc., 2003).

III.2.2. Funcions discriminants per la determinació del sexe

Amb la finalitat de reassignar els individus de sexe no determinat, s'han construït funcions per discriminar el sexe dels esquelets, a partir de la tècnica de l'anàlisi discriminant, implementada a la mateixa mostra objecte d'estudi.

L'anàlisi discriminant és una tècnica estadística multivariant utilitzada per analitzar la relació entre una variable dependent no mètrica (categòrica) i varies variables independents mètriques. L'objectiu essencial d'aquesta tècnica és utilitzar els valors coneguts de les variables independents per predir amb quina categoria de la variable dependent es corresponen. Aquesta tècnica estadística permet construir funcions que discriminen entre diferents grups, en aquest cas entre masculí i femení, a partir d'una mostra de casos per les que es coneix el grup de pertinença. Posteriorment les funcions poden ser aplicades a nous casos que disposin de valors per les variables predictoros però dels que es desconeix el grup de pertinença (Pérez, 2004).

En el present estudi, les funcions discriminants s'han construït a partir dels valors de les variables mètriques, òssies i dentals, dels individus de sexe determinat (masculí o femení) de la mostra de les Esglésies de Sant Pere. El sexe d'aquests individus ha estat diagnosticat mitjançant la metodologia exposada en l'apartat III.1.1.

Les variables osteomètriques han servit per reassignar el sexe dels individus adults. Mentre que pels individus subadults, s'han emprat les variables odontomètriques, ja que la majoria de peces dentals permanents ja tenen la corona formada durant l'edat infantil. Les variables utilitzades són únicament les que mostren diferències significatives en l'anàlisi de les mitjanes (prova T de Student, $p < 0,05$) dels dos grups (masculí i femení).

El mètode d'anàlisi discriminant aplicat és el d'inclusió per passos i l'estadístic de la Lambda de Wilks, per controlar l'entrada i l'exclusió de variables. Les variables s'introdueixen en funció de la seva contribució en la disminució de la Lambda de Wilks, de tal manera que en cada pas s'introdueix la variable que minimitza la Lambda de Wilks global. El valor F utilitzat per introduir o eliminar la variable en el model és d'un valor d'entrada de 3,84 i un valor de sortida de 2,71, que corresponen a un nivell de

significació de 0,05 i 0,1 respectivament. Les variables introduïdes o seleccionades seran les més útils per predir el grup de pertinença. Al final del procés, els esquelets de sexe no determinat que presenten valors per les variables seleccionades pel mètode, seran assignats a un dels grups, masculí o femení, amb una probabilitat posterior de pertinença al grup. Com més gran sigui aquesta probabilitat més bona és la funció discriminant utilitzada. En la present anàlisi el grup assignat només s'ha considerat vàlid quan la probabilitat ha estat major del 80%. D'aquesta manera s'assegura una major robustesa del mètode.

S'han realitzat totes les funcions discriminants que el mètode ha permès amb el propòsit de reassignar tots els casos possibles. Així, en els individus que ha estat possible aplicar alguna de les funcions discriminants, s'ha obtingut una o més assignacions i s'ha escollit el grup majoritari.

Aquestes anàlisis estadístiques s'han portat a terme mitjançant el programa SPSS 12.0.1 (SPSS Inc., 2003).

III.3. Anàlisis estadístiques poblacionals

De forma general, l'anàlisi de la variància i/o de freqüències de les variables en funció de diversos factors, com per exemple, la lateralitat esquelètica, el sexe o el grup (intra i inter-poblacional) s'ha portat a terme mitjançant el model lineal general (MLG) o la regressió logística, respectivament. Aquests procediments proporcionen una anàlisi de la variància o un anàlisi de regressió, respectivament, d'una variable dependent, mitjançant un o més d'un factor que divideixen la població en grups. Amb aquest procediment es poden investigar les interaccions entre els factors analitzats.

En les anàlisis multivariants s'ha utilitzat, de forma generalitzada, l'anàlisi factorial de components principals. Aquesta anàlisi permet transformar un gran nombre de variables originals correlacionades en uns pocs components no correlacionats. Aquests components principals obtinguts comprenen la major part de la variació total de les variables originals, permetent així identificar d'una manera més simple les variables responsables de les separacions.

Les anàlisis estadístiques específiques que s'han utilitzat en cada capítol de l'apartat IV –Resultats i Discussió– es descriuen a continuació. Totes aquestes anàlisis s'han portat a terme mitjançant el programa SPSS 12.0.1 (SPSS Inc., 2003) i el programa STATISTICA 6.0 (StatSoft Inc., 2001), i en els casos en que s'han utilitzat altres programes, aquests se citaran en l'apartat corresponent.

III.3.1. Anàlisi de l'estructura i del context de la mostra (1^{er} capítol)

Les anàlisis bivariants de l'estructura d'edat i sexe de la mostra s'han portat a terme a partir de proves no paramètriques. En el cas concret de l'anàlisi de l'estructura de gènere s'ha utilitzat el test de la Chi-quadrat, i en el cas de l'estructura d'edat s'ha utilitzat el test de Kolmogorov-Smirnov o el de Kruskal-Wallis.

L'anàlisi multivariant dels paràmetres referents a l'estructura de la mostra i al context del jaciment s'ha realitzat a partir de l'anàlisi de correspondències múltiples o anàlisi HOMALS. L'objectiu d'aquesta anàlisi es descriure les relacions entre dos o més variables nominals en un espai de poques dimensions que conté les categories de les variables (Pérez, 2004).

III.3.2. Anàlisi paleodemogràfiques (2^{on} capítol)

Les tècniques demogràfiques utilitzades en aquest estudi han consistit en: III.3.2.a.) càlcul de taules de vida, III.3.2.b.) càlcul d'estimadors i paràmetres demogràfics no esbiaixats, III.3.2.c.) comparació amb models poblacionals i III.3.2.d.) ajust del patró de mortalitat observat.

La mateixa metodologia ha estat implementada en cinc sèries esquelètiques (taula 1): les sèries d'estudi (SP₁ i SP₂), i tres sèries osteològiques, anomenades sèries de comparació (VM, SE i PV). La conveniència d'escollir aquestes sèries de comparació ve donada perquè corresponen a poblacions molt properes geogràficament (totes de la comarca de Barcelona), i amb un rang cronològic, des de l'època romana fins a l'edat moderna, que comprèn les sèries objecte d'estudi. A més, dues d'aquestes sèries (VM i PV) han estat estudiades pel propi autor del present estudi i l'altre (SE) per una persona del mateix laboratori, fet que assegura la utilització d'una mateixa metodologia per els diagnòstics antropològics.

Taula 1. Sèries esquelètiques utilitzades en les anàlisis paleodemogràfiques.

codi	sèrie	localització	cronologia	n	referència
SP ₁	Esglésies de Sant Pere	Terrassa	medieval, IV-VIII	128	sèrie estudi
SP ₂	Esglésies de Sant Pere	Terrassa	medieval, IX-XIII	80	sèrie estudi
VM	Plaça Vila de Madrid	Barcelona	romana, I-III	79	Jordana <i>et al.</i> , 2004a
SE	Església de Sant Esteve	Granollers	medieval, IX-XII	94	Fadrique, 2006
PV	Plaça Vella	Terrassa	moderna, XVI-XVII	189	Jordana i Malgosa, 2002

n: nombre d'individus de la sèrie esquelètica

III.3.2.a. Taules de vida

S'han calculat taules de vida basades en un model de població estacionària (Acsádi i Nemeskéri, 1970). La taula de vida es calcula de forma resumida, és a dir, amb intervals d'edat de 5 anys, exceptuant els dos primers intervals que es calculen pel primer any i entre l'any i els 4 anys, donada l'especial rellevància de la mortalitat en els primers anys de vida. L'edat límit es considera de 80 anys, ja que el diagnòstic d'edat en el grup d'edat senil (per sobre dels 60 anys) no permet assignar intervals més concrets. Les taules s'han construït combinades pels dos sexes, i també per separat a partir de l'interval 15-19 anys, perquè a partir d'aquesta edat ha estat possible determinar el sexe de la majoria d'individus. La taula de vida ha d'incloure tots els individus de la sèrie, ja que es basa en freqüències relatives, i per tant, excloure'n una part modificaria les proporcions d'edat i/o sexes.

Els intervals d'edat s'han construït de la següent manera:

Donada la major facilitat per establir rangs d'edat precisos en els individus infantils i juvenils, aquests s'han distribuït en intervals de 5 anys d'edat d'una forma directa. Mentre que en els individus adults, com que el diagnòstic d'edat es determina mitjançant rangs d'edat amplis, que en la majoria de casos sobrepassen els 5 anys, la distribució per intervals de 5 anys s'ha hagut de realitzar d'una forma més complexa. D'una banda, s'ha distribuït la mortalitat de la sèrie osteològica en intervals de 10 anys, considerant el sexe dels individus. Aquest primer pas no permet afegir a la distribució de mortalitat els individus adults amb rangs d'edat superior als 15 anys i/o sexe no determinat. Aquests individus han estat distribuïts proporcionalment tenint en compte la distribució d'edat i sexe dels que sí han pogut ser inclosos. D'aquesta manera no es perden individus en la distribució de mortalitat de la taula de vida, ni es modifiquen les proporcions d'edat i sexe.

D'altra banda, la distribució en intervals de 5 anys d'edat s'obté per interpolació cúbica (Burden i Faires, 1985) a partir de la freqüència relativa acumulada de la distribució en intervals de 10 anys. La interpolació cúbica és una funció matemàtica que permet reproduir perfils a partir de les dades disponibles i que és especialment indicada per reproduir perfils demogràfics (Valverde i Bush, 1992; Alesan *et al.*, 1999).

Els paràmetres calculats en la taula de vida són:

- D_x : freqüència absoluta d'individus d'un determinat interval d'edat.
- d_x : freqüència relativa d'individus d'un determinat interval d'edat. ($d_x = D_x / \sum D_x$)
- l_x : nombre o freqüència d'individus nascuts que sobreviuen a l'edat exacte x , és a dir, a l'inici de l'interval. ($l_0 = 1000$; $l_x = l_0 - d_x$)

- q_x : probabilitat de mort, és a dir, probabilitat que un individu que sobreviu a l'edat x mori dins l'interval. Aquest paràmetre s'aproxima a la taxa de mortalitat específica per edats (m_x). ($q_x = d_x/l_x$)
- L_x : nombre d'anys viscuts pels supervivents a una determinada edat o un determinat interval. ($L_x = n*(l_x + l_{x+1})/2$; n = nombre d'anys de l'interval d'edat)
- T_x : nombre total d'anys que poden viure els supervivents d'un determinat interval si arribessin a l'interval d'edat més alt. ($T_x = L_x + L_{x+1} + \dots + L_{\omega-1}$)
- e_x : esperança de vida, és a dir, els anys que viuran de mitjana els individus d'un determinat interval. Aquest paràmetre és equivalent a l'edat mitjana a la mort només en el cas de població estacionària. ($e_x = T_x/l_x$)
- n_s : taxa bruta de natalitat de la població estacionària. ($n_s = l_0/T_0$)
- m_s : taxa bruta de mortalitat de la població estacionària. ($m_s = 1/e_0$)
- C_x : estructura d'edats de la població estacionària. ($C_x = n_s * L_x$; en població estacionària $n_s = m_s$, per tant, $C_x = 1/e_0 * L_x$)

III.3.2.b. Estimadors i paràmetres demogràfics no esbiaixats

A partir de la distribució d'individus per grups d'edat de la sèrie osteològica s'han calculat estimadors demogràfics (índexs de proporcions entre grups d'edat) que permeten estimar paràmetres relacionats amb la mortalitat i la fertilitat d'aquestes poblacions, i que no estan afectats pel potencial biaix a causa de la infrarepresentació d'individus infantils en les sèries osteològiques, ni tampoc pel biaix sistemàtic en el càlcul de la distribució d'edat adulta. Per diferenciar-los dels paràmetres calculats en la taula de vida, es representen seguits d'una (') quan siguin coincidents.

a) Esperança de vida al naixement (e_0') i probabilitat de mort al primer any (${}_1q_0'$):

A partir de la mitjana de la distribució d'edat, que sota la hipòtesi de població estacionària representa l'esperança de vida als 20 anys (més 20 anys), i dels índexs D_{5-14}/D_{20-x} (*juvility index*) i D_{5-9}/D_{10-14} , s'han estimat per regressió nous paràmetres no esbiaixats d'esperança de vida al naixement i de probabilitat de mort al primer any (Bocquet-Appel i Masset, 1977 i 1996).

b) Nombre d'individus del primer grup d'edat esperats (D_0'):

A partir del paràmetre (${}_1q_0'$), s'ha estimat el nombre d'individus menors d'1 any esperats. $D_0' = (D_{1-x} * {}_1q_0') / (1 - {}_1q_0')$; on $D' = n^\circ$ individus esperats i $D = n^\circ$ individus observats (Bocquet-Appel, 1979).

c) Taxa global de fecunditat (TGF) i nombre mitjà de fills per dona (DF):

Partint de l'índex D_{5-14}/D_{20-x} (*juvility index*) s'ha estimat la taxa global de fecunditat (TGF), és a dir, la fecunditat de les dones en edat reproductiva, i el nombre mitjà de fills per dona (DF) (Bocquet-Appel, 1979).

d) Taxa bruta de natalitat (TBN) en població estable:

Basant-se en els models desenvolupats per Coale i Demeny (1983) per 312 poblacions estables, Buikstra *et al.* (1986) ha proposat l'estimació de la taxa bruta de natalitat (TBN) a partir de l'índex D_{30-x}/D_{5-x}

e) Índex de dependència (ID):

L'índex de dependència (Weiss, 1973) relaciona la població "consumidora" ($D_{0-15}+D_{50-x}$) amb la població "productora" (D_{15-50}) d'una comunitat en un determinat moment. Aquest índex (ID) s'ha calculat a partir de l'estructura d'edats de la població estacionària (C_x) de la taula de vida. Les societats antigues amb una major proporció de població "consumidora" que "productora" es considera que tenien una elevada natalitat, però també una elevada mortalitat infantil.

III.3.2.c. Comparació amb models poblacionals

S'han comparat d'una forma directa i gràfica les taules de vida observades amb taules de vida models amb similars nivells de mortalitat. Els models poblacionals utilitzats són els de Coale i Demeny (1983), els de Ledermann (1969) i els de Weiss (1973). Del model poblacional de Coale i Demeny (1983) s'han seleccionat les taules de vida del model regional Oest amb una esperança de vida al naixement (e_0) i als 20 anys (e_{20}) similar a les observades en les sèries d'estudi. Les taules de vida model de Ledermann (1969) es seleccionen a partir de l'esperança de vida al naixement (e_0). Les taules de vida del model poblacional de Weiss (1973) s'han seleccionat a partir de l'esperança de vida (e_{15}) i del nombre de supervivents als 15 anys (l_{15}). Les comparacions s'han portat a terme mitjançant la representació gràfica de la probabilitat de mort (q_x) i del nombre de supervivents (l_x) en cada grup d'edat.

III.3.2.d. Ajust del patró de mortalitat observat

Amb el propòsit de corregir el biaix de la distribució de mortalitat adulta observada, s'han ajustat els patrons de mortalitat de les sèries objecte d'estudi als patrons de les poblacions model mitjançant el sistema *logit* de Brass (ONU, 1984). Aquest mètode es basa en la constatació que una determinada transformació de les probabilitats de supervivència (l_x) possibilita que la relació entre les corresponents probabilitats de les distintes taules de vida –l'observada i la model– resulti

aproximadament lineal. Això significa que si λ_{i_x} representa la transformació de l_x ($\lambda_{i_x}=0,5\ln[(1-l_x)/l_x]$), aleshores $\lambda_{i_x(\text{ajustada})}=\alpha+\beta(\lambda_{i_x(\text{observada})})$, on α i β són les constants obtingudes de la relació lineal anteriorment mencionada. La taula de vida model utilitzada per ajustar és la que presenta un valor de regressió (r^2) més alt amb la taula de vida observada.

Posteriorment, els valors *logit* ajustats ($\lambda_{i_x(\text{ajustada})}$) s'han tornat a transformar a valors de l_x , i a partir d'aquests s'ha recalculat una nova taula de vida, que és l'ajustada. Aquest sistema, però, només permet ajustar el patró de mortalitat adulta (Alesan *et al.*, 1999).

L'ajust de la mortalitat infantil ha consistit a estimar la probabilitat de mort al primer any (${}_{0q_1}$), paràmetre no esbiaixat (Bocquet-Appel i Masset, 1977 i 1996), partint de la taula de vida ajustada pel patró de mortalitat adulta. El valor de ${}_{0q_1}$ de la taula de vida ajustada s'ha reemplaçat per aquest nou valor (${}_{0q_1}$), i s'ha recalculat el paràmetre l_x . D'aquesta manera s'ha generat una nova taula de vida ajustada tant pel patró de mortalitat infantil com pel patró de mortalitat adulta.

L'ajust del patró de mortalitat adulta de les sèries analitzades s'ha portat a terme tant per als dos sexes combinats com per separat. No així l'ajust de la mortalitat infantil, que s'ha realitzat només per als dos sexes combinats, a causa de la dificultat de determinar el sexe dels individus infantils.

III.3.3. Anàlisis morfològiques poblacionals (3^{er} capítol)

III.3.3.a. Consideracions sobre l'anàlisi estadística dels caràcters morfològics

Per a l'anàlisi de la variació craniomètrica de les variables que presenten lateralitat, s'ha calculat la mitjana entre ambdós costats. Així mateix, l'anàlisi de la variació odontomètrica s'ha portat a terme per tipus de peça dental, i per tant s'han agrupat els valors de cada costat, però s'ha diferenciat entre maxil·lar superior i mandíbula. Pel que fa als caràcters ossis no mètrics bilaterals, quan tots dos costats són observables, s'ha considerat sempre el grau màxim d'expressió, i si es tracta de caràcters qualitius no ordinals, es considera sempre l'expressió del costat dret. Si només és observable l'expressió del caràcter en un sol costat, es considera només aquell costat, sigui dret o esquerre. En els caràcters morfològics dentals, considerant l'escassa asimetria bilateral i dimorfisme sexual dels mateixos (Mayhall, 2000; García Sívoli *et al.*, 2005), s'ha analitzat sempre l'expressió del caràcter del costat dret, i quan aquest no era observable, s'ha agafat l'esquerre. Així mateix, s'han combinat les dades d'ambdós sexes.

III.3.3.b. Anàlisis estadístiques intra-poblacionals

L'anàlisi de la variància dels caràcters mètrics en funció del factor considerat (lateralitat, sexe i/o sèrie), s'ha portat a terme mitjançant el procediment del model lineal general (MLG), i en el cas concret de la lateralitat s'ha implementat el procediment MLG per a mesures repetides. Els caràcters no mètrics s'han analitzat a partir del test de la U de Mann-Whitney per les dades ordinals i el test de la Chi-quadrat de Pearson o l'estadístic exacte de Fisher per les dades nominals.

Quan ha estat possible, s'han calculat els valors d'heterozigositat (variació fenotípica intra-poblacional), d'acord amb el model de Harpending i Ward (1982), i el de parentiu intra-poblacional segons Harpending i Jenkins (1973) i l'adaptació per variables quantitatives proposada per Relethford i Blangero (1990). Aquests valors s'han obtingut a partir del programa RMET v.4.0 per a les variables quantitatives, considerant un valor d'heretabilitat de 0,55 (Relethford i Blangero, 1990), i amb el programa ISOnymy v.3.0.18 (Abade, 2003) per a les variables discretes.

III.3.3.c. Anàlisis estadístiques inter-poblacionals

Per al càlcul de les distàncies biològiques inter-poblacionals s'han utilitzat diverses sèries esquelètiques algunes d'elles analitzades pel propi autor d'aquest estudi i d'altres recollides de la literatura (taula 2). La selecció de les sèries ha estat determinada en funció de l'àmbit geogràfic i temporal analitzat en aquest estudi, però també de la disponibilitat de les dades. En aquest sentit, no sempre s'ha pogut disposar de les sèries completes, és a dir, de les dades de tots els individus, i de moltes sèries només s'ha pogut obtenir la informació de les mitjanes o freqüències poblacionals de les variables estudiades. Per aquesta raó, les anàlisis estadístiques implementades per calcular les distàncies poblacionals han estat en funció del tipus de dades que es disposava.

El càlcul de distàncies biològiques a partir de dades quantitatives i ordinals s'ha portat a terme o bé mitjançant l'anàlisi discriminant, o bé a partir de l'anàlisi factorial de components principals i l'anàlisi *cluster*. La utilització d'una o altre tècnica ha estat en funció de les dades disponibles.

L'anàlisi discriminant és la tècnica habitualment usada com a mesura de separació de poblacions, ja que té com a objectiu maximitzar les diferències entre els grups (Campbell, 1978). Tanmateix, aquesta tècnica només es pot utilitzar quan es disposa de les dades completes de les sèries i de l'absència de valors perduts. Així doncs, quan s'ha implementat l'anàlisi discriminant, els valors perduts s'han estimat per regressió múltiple, és a dir, s'ha substituït el valor perdut per el seu valor regressionat (Howells, 1973). Aquest mètode és preferible a d'altres que utilitzen la mitjana o la moda

de la distribució perquè l'equació de regressió reflecteix les diferències de mida en els individus (Sokal i Rohlf, 1995). Així mateix, amb el propòsit de maximitzar la mida mostral, s'ha estandarditzat la mostra dins de cada sexe mitjançant valors Z i després s'han unit els dos sexes en un *pool* d'individus (Relethford, 1994; González-José, 2003). Molts autors suggereixen l'ús de *Z-scores* com una forma de compensar les influències desiguals que les diferències de dimensió poden tenir sobre els patrons de variació (Howells, 1989; Brace i Hunt, 1990).

Taula 2. Sèries esquelètiques utilitzades en les anàlisis de la variació morfològica poblacional.

Codi	Sèrie	Localització	Cronologia	Referència
SP1	Esglésies de Sant Pere	Terrassa, Catalunya	medieval, IV-VIII	sèrie estudi
SP2	Esglésies de Sant Pere	Terrassa, Catalunya	medieval, IX-XIII	sèrie estudi
BASCS	Bascos contemporanis	País Basc	XIX-XX	de la Rúa, 1985
CATBZ	Catalans Bronze	Catalunya central	bronze	Turbón, 1981
CATME	Catalans Medievals	Catalunya	medieval	Vives, 1987
CLLME	Castellans Medievals	Castella i Lleó	medieval	López, 2000
CLLMO	Castellans Moderns	Castella i Lleó	moderna	López, 2000
CR	Can Reinés	Mallorca, Balears	tardoromà	García Sívoli <i>et al.</i> , 2005
CS	Can Solà del Racó	Catalunya	medieval	Alesan <i>et al.</i> , 1998
EMP	Empúries	Girona, Catalunya	romana	Pons, 1949
GRABRZ	Granada Bronze	Granada, Andalusia	bronze	Jiménez, 1987
HIT	Santa Maria de Hito	Cantàbria	medieval, VI-XII	Galera, 1989
IP	S'Illot des Porros	Mallorca, Balears	talaiòtic VI-II aC	Malgosa, 1992; García Sívoli <i>et al.</i> , 2005
JMONT	Montjuïc, Jueus	Barcelona, Catalunya	medieval, XI-XIV	Prevosti i Prevosti, 1951
MUST	La Torrecilla, Musulmans	Granada, Andalusia	medieval	du Souich., 1979
OLM	La Olmeda	Castella	medieval	Hernández i Turbón, 1991
PR	Palat del Rey	Lleó, Castella i Lleó	moderna	Prada, 1993
PS	Palacio de la Sierra	Burgos, Castella i Lleó	medieval, X-XIII	du Souich <i>et al.</i> , 1990
PV	Plaça Vella	Barcelona, Catalunya	moderna, XVI-XVIII	Jordana i Malgosa, 2002; García Sívoli <i>et al.</i> , 2005
SD	S'Aigua Dolça	Mallorca, Balears	pretalaiòtic	García Sívoli <i>et al.</i> , 2005
SJM	San Juan de Momoito	País Basc	medieval	Arenal, 1992
SM	Son Maimó	Mallorca, Balears	talaiòtic	García Sívoli <i>et al.</i> , 2005
SOL	La Solana	Catalunya	medieval	Safont <i>et al.</i> , 1997
SR	Son Real	Mallorca, Balears	talaiòtic VI-II aC	Font, 1977; García Sívoli <i>et al.</i> , 2005
SU	Monasterio de Suso	Logronyo	medieval, X-XI	Martin i du Souich, 1981
TAR	Tarragona	Tarragona, Catalunya	romana, III-V	Pons, 1949
VIS	Visigots Meseta	Castella	medieval, V-VII	Varela, 1974-75
VM	Vila de Madrid	Barcelona, Catalunya	romana, I-III	Jordana <i>et al.</i> , 2004; García Sívoli <i>et al.</i> , 2005
VM54	Vila de Madrid 1954	Barcelona, Catalunya	romana, I-III	Moreno i Turbón, 1980
VS	Villanueva de Sopotilla	Burgos	medieval, IX-XII	du Souich <i>et al.</i> , 1991
WAM	Wamba	Valladolid, Castella i Lleó	medieval	de los Bueis, 1998 (<i>cit.</i> López, 2000)

El mètode d'anàlisi discriminant utilitzat és el d'inclusió per passos, de forma que en cada pas la variable que ajuda a separar més entre els grups entra en l'anàlisi discriminant amb anterioritat a les altres (Dixon i Brown, 1979), de manera que s'identifiquen les variable més responsables per les diferències observades. El valor F utilitzat per introduir o eliminar la variable en el model és d'un valor d'entrada de 3,84 i un valor de sortida de 2,71, que corresponen a un nivell de significació de 0,05 i 0,1 respectivament. Aquesta tècnica dona com a resultat unes variables transformades, conegudes com funcions discriminants o variables canòniques, que tenen l'important propietat d'ésser ortogonals, és a dir, no estan correlacionades entre elles. Al final del procés, cada individu és classificat segons aquestes funcions discriminants en una de les poblacions analitzades. La "correcta" o "incorrecta" classificació dels individus en un grup poblacional esdevé un bon indicador de la homogeneïtat o heterogeneïtat de cada grup. Així mateix, la representació multidimensional d'aquestes funcions discriminants permet identificar les relacions entre les poblacions analitzades.

El càlcul de distàncies poblacionals partint de les mitjanes o de les freqüències relatives de les variables, s'ha portat a terme mitjançant l'anàlisi factorial de components principals i l'anàlisi *cluster*. Els components obtinguts de l'anàlisi factorial s'han utilitzat com a variables per implementar l'anàlisi *cluster*, en comptes de les variables originals. D'aquesta manera es corregeix l'elevada correlació i covariació entre les variables morfològiques, a més de reduir el nombre de variables analitzades (Pérez, 2004).

L'anàlisi *cluster* és una tècnica que es basa en la utilització simultània de moltes variables amb el propòsit d'agrupar els casos (sèries) en base a les característiques que posseeixen (Hair *et al.*, 1998). El mètode *cluster* més habitualment utilitzat és el jeràrquic, en el que els *clusters* en cada pas són obtinguts per la combinació (o divisió) de dos *clusters* de l'estadi anterior, de tal forma que aquest mètode condueix a una estructura jeràrquica del diagrama.

En les dues tècniques implementades per calcular matrius de distàncies biològiques, l'anàlisi discriminant i l'anàlisi *cluster*, la mesura de distància utilitzada ha sigut la Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2). Diferències no significatives de D^2 generalment indiquen que les diferències són massa petites per detectar diferències entre grups i/o que la mida mostral és petita. Aquesta és la mesura clàssica de distància biològica per analitzar variables mètriques (Mahalanobis, 1930; Reyment *et al.*, 1984; Sneath i Sokal, 1973).

El càlcul de distàncies per als caràcters epigenètics ossis s'ha portat a terme a partir de la Mesura Mitja de la Divergència (MMD) (Smith, 1977), computada amb el programa PROCMMMD (Williams, 1992). Aquesta és una mesura de distància habitualment implementada en caràcters dicotòmics d'absència o presència.

Totes les matrius de distàncies obtingudes dels diferents mètodes han sigut representades gràficament mitjançant un escalament multidimensional en dues dimensions (Manly, 1994), i a partir d'una estructura en forma d'arbre sense rel amb el mètode Neighbour-Joining (NJ) (Saitou i Nei, 1987).

L'escalament multidimensional tracte de trobar l'estructura d'un conjunt de mesures de distància entre objectes o casos. Això s'aconsegueix assignant les observacions a posicions específiques en un espai conceptual de dues dimensions, de manera que la distància entre els punts en l'espai concorden al màxim amb les dissimilaritats donades. Les dimensions d'aquest espai conceptual són interpretables i es poden utilitzar per comprendre millor les dades. El grau de correspondència entre el gràfic de dispersió bidimensional i la matriu de distàncies original s'expressa (inversament) en l'anomenat valor *stress*. És a dir, a menor valor *stress* millor ajust (Pérez, 2004). Així mateix, el mètode Neighbour-Joining (NJ) és una de les tècniques d'aglomeració de *clusters* més habitualment utilitzades, sobretot en les anàlisis filogenètiques (Saitou i Nei, 1987). El principi d'aquest mètode es buscar veïns de forma seqüencial els quals han de minimitzar la mida total de l'arbre; comença amb un arbre en forma d'estrella en el qual no hi ha agrupació d'unitats taxonòmiques operacionals (OTUs), i el primer pas consisteix en la separació del par d'OTUs que dona la menor suma de mida de branques. Aquest procés segueix fins que es troben totes les N-3 branques interiors (N = n° grups o poblacions) (Li, 1997).

III.3.4. Anàlisis paleoepidemiològiques (4^{rt} capítol)

Per a les anàlisis de prevalences, la freqüència de les alteracions ha estat computada en relació a la preservació de la regió anatòmica considerada, en funció de la lateralitat, el sexe i la sèrie. Per a aquest propòsit, s'han documentat no només els elements esquelètics preservats de cada esquelet, sinó també la regió preservada de cada element. En canvi, les lesions que afecten regions anatòmiques formades per una agrupació d'elements ossis tipus vèrtebres, falanges, metacarps, metatars i costelles, han estat computades individualment amb el propòsit de respectar la independència entre els casos necessària per portar a terme les anàlisis estadístiques.

Les comparacions estadístiques bivariants s'han portat a terme mitjançant el test de la Chi-quadrat i/o l'estadístic exacte de Fisher, en funció de les prevalences en cada sexe dins de les sèries, i de les prevalences en cada sèrie dins del mateix sexe. Així mateix, en les extremitats, també s'han investigat les diferències estadístiques en les prevalences en funció de la lateralitat però considerant ambdós sexes i sèries en conjunt.

IV. Resultats i Discussió

1^{er} Capítol

Mostra, Context i Tafonomia

1^{er} Capítol

Mostra, Context i Tafonomia

1.1. Introducció

Les necròpolis ofereixen una oportunitat immillorable, i en ocasions única, per estudiar les societats pretèrites. L'anàlisi dels esquelets, però també, d'altres aspectes associats a l'enterrament, permet portar a terme inferències sobre la comunitat que enterrà els seus morts a la necròpolis. Tanmateix, aquestes inferències han d'anar precedides d'una consideració fonamental, que és el reconeixement de la representativitat biològica i cultural de la mostra estudiada en relació a la comunitat que es pretén caracteritzar. En aquest sentit, l'anàlisi de les anomalies estructurals de la mostra, així com del context funerari i dels aspectes tafonòmics de la mateixa, aporta indicacions sobre la validesa d'extrapol·lar els resultats de les anàlisis antropològiques a la comunitat objecte d'estudi.

L'estructura d'una sèrie esquelètica pot ser un reflex dels patrons de mortalitat i natalitat de la comunitat que fou enterrada (Acsádi i Nemeskéri, 1970). Aquests dos paràmetres, natalitat i mortalitat, són els principals determinants de l'estructura de les poblacions humanes, junt amb la migració, en menor mesura (ONU, 1983). Així doncs, a partir de la composició d'edat i sexe d'una sèrie esquelètica es pot inferir, d'una manera indirecta, l'estructura de la comunitat que utilitzà aquella necròpolis. Tanmateix, per portar a terme aquesta inferència, s'haurà de comprovar si la mostra estudiada segueix el patró de mortalitat esperat en una necròpolis o cementiri en el que hi ha mortalitat successiva i representativa de tots els individus de la població, o si pel contrari, reflexa un patró de mortalitat d'una mostra amb estructura esbiaixada, a causa de factors culturals, biològics, tafonòmics i/o arqueològics (Acsádi i Nemeskéri, 1970)

Els elements més importants que afecten a la representativitat de les sèries esquelètiques humanes són: la segmentació espacial dels cementiris, la recuperació

arqueològica incompleta, els costums funeraris selectius, la susceptibilitat heterogènia als danys postmortem dels diferents elements esquelètics, el major deteriorament físic i químic dels esquelets infantils respecte dels adults, i la preservació diferencial relacionada al sexe dels individus madurs (Acsádi i Nemeskéri, 1970; Masset, 1976; Buikstra, 1981). Simultàniament, la precisió i fiabilitat del diagnòstic de l'edat de mort basat en característiques macroscòpiques, la fiabilitat del diagnòstic del sexe i els criteris metodològics utilitzats en la elaboració de les dades bàsiques, representen problemes addicionals (Lovejoy, 1971; Weiss, 1972; Bocquet i Masset, 1977).

L'homogeneïtat cultural de les sèries esquelètiques derivades de contextos arqueològics està en funció del seu context funerari, el qual ve determinat per l'època o període histórico-cultural d'ús de la necròpolis. El context funerari d'un jaciment arqueològic fa referència al conjunt d'estructures relacionades amb l'enterrament, com per exemple, edificis, monuments funeraris, contenidor –la tomba–, etc.; però també a altres aspectes relacionats més directament amb el propi gest funerari que rep la persona, com per exemple el tipus de pràctica funerària i les seves variacions. El tractament que rep el cadàver en la pràctica funerària és un reflex del comportament i les relacions en front la mort del grup humà del que procedeix. Així doncs, les formes de tractar un cos mort pot proporcionar informació sobre l'organització social, els mecanismes culturals i la ideologia del grup (Ruiz i Chapa, 1990).

El context funerari influirà també en la tafonomia, és a dir, el pas de cadàver a esquelet i els diversos processos que l'influencien i propicien una millor o pitjor conservació de les restes òssies (Campillo, 2001). A part dels processos naturals de descomposició cadavèrica, la preservació esquelètica pot estar influenciada per molts altres factors extrínsecs a aquests, com per exemple la tipologia del contenidor de les restes esquelètiques, la reutilització de les sepultures, l'acció antròpica sobre el terreny, etc. Per tant, els factors tafonòmics determinaran l'estat de preservació dels esquelets, influint en la composició d'edat i sexe dels diferents sectors del jaciment. Identificar aquests aspectes ajudarà a detectar les possibles anomalies estructurals de la mostra.

Des d'un criteri arqueològic es distingeixen dues pràctiques funeràries ben diferenciades: la inhumació, que implica el dipòsit del cadàver en una sepultura, i la cremació, que implica l'acte de cremar un cadàver o les seves restes esquelètiques per acció del foc (Alfonso i Alesan, 2003). Així mateix, les sepultures es poden classificar en funció de diferents paràmetres, com són el nombre d'individus que contenen o l'existència d'una fase prèvia al dipòsit definitiu. En el primer cas, les sepultures poden ser individuals, múltiples o col·lectives. En les sepultures múltiples, nombrosos cadàvers són enterrats simultàniament, sense modificacions posteriors, encara que poden existir diferents factors tafonòmics que afectin al dipòsit final, com els moviments deguts a la putrefacció sincronitzada dels cossos apilats que es troben en una fossa comú. En les

sepultures col·lectives, el període d'utilització és llarg i les inhumacions no són simultànies, observant-se, quan l'espai és limitat, remocions i alteracions dels diferents elements esquelètics en cada reutilització.

Segons el segon paràmetre, les sepultures poden ser primàries o secundàries. La sepultura primària es caracteritza per una descomposició del cadàver en el lloc definitiu del dipòsit. En canvi, la sepultura secundària es caracteritza perquè el dipòsit de les restes humanes ve precedit per una fase de descarnament, activa o passiva, que es realitza en un lloc diferent al del dipòsit definitiu. En aquest cas, l'esquelet generalment no es troba complet, ja sigui per una recol·lecció intencionada de determinats elements ossis o a la pèrdua involuntària durant el transport cap al dipòsit definitiu (Alfonso i Alesan, 2003). La diferenciació entre sepultura primària o secundària s'haurà d'efectuar durant l'excavació i estarà determinada per la presència o absència de connexions a les articulacions anatòmiques. En les primàries, l'esquelet manté un elevat grau d'articulació anatòmica, mentre que en les secundàries normalment no s'observen connexions articulars anatòmiques. La distinció entre un tipus i l'altre, però, no sempre és senzilla, i s'haurà de considerar en tot moment els processos tafonòmics que hagin pogut afectar a les restes.

En el present estudi, no es parlarà de sepultures primàries o secundàries, sinó de dipòsits primaris o secundaris, ja que en les necròpolis d'inhumació individual, com és la que s'analitza, sovint es troba en una mateixa sepultura un esquelet que manté les connexions articulars anatòmiques i, a més restes òssies d'un o més esquelets, sense connexions anatòmiques, amuntegades o arraconades en algun lloc de la mateixa sepultura. Aquesta situació és producte de la reutilització de les tombes per a inhumacions successives, ocasionant l'arraconament dels esquelets anteriors. Alguna cosa semblant al que succeeix en les sepultures col·lectives d'enterraments successius típiques de l'edat del Bronze. Aquest tipus de dipòsit podria no correspondre exactament a la definició establerta per la sepultura secundària, ja que el cadàver pot haver-se esqueletitzat en la mateixa sepultura on posteriorment es recuperà. Malgrat això, en aquest estudi es parlarà de dipòsit secundari, per diferenciar-lo de l'esquelet articulat, el dipòsit primari, que correspondrà a l'últim individu dipositat en la sepultura.

El tractament funerari cristià respon al ritu de la inhumació, amb variacions en la forma del contenidor del cadàver, orientació, aixovar, utilització individual, reutilitzacions, etc. (Vives, 1990). L'estudi d'aquests aspectes serà molt important per a comprendre el funcionament i evolució de la necròpolis.

En el primer capítol es porta a terme, en primer lloc, la caracterització de la mostra esquelètica objecte d'estudi en relació a la seva composició i estructura; i en

segon lloc, s'investiga l'evolució de la mostra en relació al context funerari del jaciment i dels aspectes tafonòmics que l'han pogut influenciar.

1.2. Resultats i Discussió

1.2.1. Composició i estructura de la mostra

Les restes esquelètiques de la mostra objecte d'estudi representen un nombre mínim de 208 individus (taula 3), dels quals el 22% corresponen a individus que no havien assolit l'edat adulta esquelètica, i el 78% restant a individus adults. Tots els esquelets subadults han pogut ser inclosos en grups d'edat concrets ja que el procés de creixement i maduració esquelètica facilita el diagnòstic d'edat. Així mateix, els esquelets adults s'han distribuït en les diferents categories d'edat adulta, a excepció del 29% d'aquests, els quals no presentaven suficients variables antropològiques que

Taula 3. Composició i estructura de la mostra analitzada de les Esglésies de Sant Pere de Terrassa.

Grup d'edat	anys	M	F	ND	T	%	Σ%
perinatal	≈ 0	0	0	4	4	1,9	1,9
nadó	<1	0	0	4	4	1,9	3,8
infantil I	1-6	4	3	15	22	10,5	14,4
infantil II	7-12	3	2	2	7	3,3	17,7
juvenil	13-19	1	3	4	8	3,8	21,6
adult-jove	20-29	14	11	2	27	12,9	34,6
adult	30-39	17	19	1	37	17,7	52,4
adult-madur	40-59	27	19	1	47	22,6	75,0
senil	60-x	4	1	0	5	2,4	77,4
adult indet	20-x	22	15	10	47	22,6	100,0
total sexe		92	73	43	208		
% sexe		44	35	21			

M: sexe masculí;

F: sexe femení;

ND: sexe no determinat.

T: total;

%: percentatge grup edat

Σ%: percentatge acumulat

permetessin una determinació més concreta i que per tant han estat inclosos en la categoria d'adult indeterminat, això és, majors de 20 anys.

Pel que fa a la distribució de sexe de la mostra, el 44% dels esquelet s'han diagnosticat del sexe masculí, el 35% del sexe femení i el 21% no han pogut ser diagnosticats a causa de la insuficiència de criteris, i per tant, s'han inclòs en la categoria de sexe no determinat. Dins d'aquesta

última categoria es troben la majoria d'individus infantils, és a dir, menors de 13 anys, a causa de la dificultat i l'incertesa del diagnòstic del sexe en un esquelet quan encara no ha finalitzat la maduració òssia. Dels esquelets adults que no ha estat possible determinar el sexe, la majoria corresponen al grup d'edat adult indeterminat. La indeterminació d'aquests dos diagnòstics, l'edat i el sexe, en aquests esquelets indica una preservació deficient que no permeté un diagnòstic antropològic acurat.

S'ha de destacar que molts esquelets assignats a sexe no determinat durant l'estudi antropològic individual, han pogut ser reassignats a partir de l'anàlisi discriminant que s'ha implementat sobre la mateixa mostra de les Esglésies de Sant Pere. Aquest mètode ha permès reduir el percentatge d'individus de sexe no determinat d'un 51% al

21% de la mostra total. Aquesta reducció és sobretot considerable pel que fa a la mostra adulta, ja que s'ha aconseguit que del 45% d'esquelets adults de sexe no determinat es passi a només el 9%. Així doncs, l'anàlisi discriminant ha servit per reduir de manera considerable, un 36%, els esquelets adults amb sexe no determinat, però només ha reduït un 9% els esquelets immadurs no diagnosticats. De fet, això és així perquè han sigut poques les variables mètriques que han pogut ser utilitzades per discriminar el sexe dels esquelets immadurs, ja que els únics elements esquelètics que finalitzen els seu procés de creixement durant el període infantil i juvenil són les peces dentals.

Pel que es refereix a l'equilibri de l'estructura de gènere i edat, la mostra presenta una *sex ratio* (masculins/femenins*100=126) inclinada cap al sexe masculí, tanmateix aquesta diferència no és estadísticament significativa (Chi-quadrat: $\chi^2 = 2,188$; gll=1; p=0,139). Tampoc es troben diferències significatives comparant la distribució per grups d'edat d'ambdós sexes (Kolmogorov-Smirnov: Z=0,617; p=0,842). En canvi, sí que existeixen diferències significatives pel que fa a la composició d'individus de cada grup d'edat (Chi-quadrat: $\chi^2 = 177,950$; gll=10; p<0,001), si bé s'ha de tenir en compte que no tots els grups d'edat estan formats pel mateix nombre d'anys. El major nombre d'esquelets de la mostra el formen el grup d'individus masculins de la categoria d'edat adult-madur, és a dir, entre els 40 i 59 anys.

El fet que la mostra presenti una inclinació cap al sexe masculí és compatible amb el context funerari de la necròpolis, és a dir, un possible context d'enterraments selectius o inhumacions privilegiades dins un conjunt episcopal i parroquial cristià, on els individus masculins gaudirien d'una relació social més estreta amb aquest espai que no pas els femenins segons es desprèn de les fonts històriques. De totes maneres, però, gairebé en tots els conjunts antropològics ossis, el nombre d'individus masculins és molt més gran que el de femenins, sense que això quedi justificat per pràctiques especials (Vives, 1990). Així mateix, la manca de diferències significatives en la composició de sexes, tant en el global com dins de cada grup d'edat, indica una absència de clara selecció cultural, biològica, tafonòmica o arqueològica a favor d'un sexe en aquesta necròpolis. És evident que existeix en les poblacions humanes un risc de mortalitat diferencial entre homes i dones en molts grups d'edat, però aquest haurà de ser investigat en rangs d'edat més concrets. Els grups d'edat utilitzats en aquesta anàlisi global de l'estructura de la mostra estan formats per intervals d'anys molt grans, i que per tant, poden emascarar aquesta mortalitat diferencial. El que sí permeten és observar una diferent incidència de la mortalitat lligada a l'edat, que és la imatge dels patrons de mortalitat normals, és a dir de mortalitat successiva, que presenten les poblacions humanes, i que per exemple no es trobaria en una mostra corresponent a una mortalitat puntual o catastròfica, o tampoc en una mostra corresponent a la mortalitat d'un grup social molt determinat. La major presència d'individus en les categories corresponents

als grups d'edat adult i adult-madur, és a dir, entre els 30 i 59 anys, en ambdós sexes, és esperada en un model de mortalitat normal de societats antigues reflectint una durada mitjana de la vida al voltant d'aquests anys. Tanmateix, també s'hauria d'esperar un major nombre d'esquelets immadurs en la mostra, sobretot dels menors d'un any d'edat, i d'esquelets corresponents a individus majors a 60 anys. Tenint en compte l'elevada mortalitat infantil de les societats preindustrials, la proporció esperada d'individus que no arriben al primer any d'edat en una mostra esquelètica d'una necròpolis hauria de ser entre el 30 i el 50% (Angel, 1969; Bennike, 1985; Brothwell, 1986-87), mentre que en la mostra del jaciment de les Esglésies de Sant Pere, la proporció és només del 4%. Molts autors remarquen el fet que el nombre de nens en els cementiris està sovint subestimat (Angel, 1969; Alesan *et al.*, 1999; Mensforth, 1990); i que aquesta subrepresentació pot ser causada tant per factors culturals com tafonòmics (Alesan *et al.*, 1999). En canvi, el baix nombre d'individus majors a 60 anys podria estar reflectint les dures condicions de vida d'aquestes societats, en les quals pocs individus de la població arribaven a edats tant avançades. Tanmateix, també existeix la possibilitat que aquest dèficit d'individus senils sigui producte de factors metodològics relacionats a la dificultat o incertesa en la determinació de l'edat en aquest grup (Bocquet-Appel i Masset, 1982).

Aquests resultats indiquen que l'estructura de la sèrie esquelètica objecte d'estudi és representativa dels perfils de mortalitat de les poblacions humanes, i que les anomalies estructurals detectades a la mostra s'expliquen dins d'un context general de les característiques de les sèries esquelètiques arqueològiques. Així doncs, les mateixes inferències que s'apliquen en altres investigacions antropològiques són igualment útils per aquesta sèrie.

1.2.2. Evolució de la necròpolis: aspectes biològics i rituals

Les restes de les 208 inhumacions estudiades del jaciment de les Esglésies de Sant Pere de Terrassa foren recuperades de 143 sepultures d'un extens rang cronològic, que comprèn des de mitjan del segle IV fins a finals del segle XIII, i que engloba diferents fases constructives, culturals i històriques del conjunt. Aquestes diferents fases han permès establir una seqüència temporal dels enterraments en 4 períodes o fases, corresponents a: (Fase I) Basílica paleocristiana de mitjan segle IV a mitjan segle V; (Fase II) Conjunt episcopal de mitjan segle V a finals segle VIII; (Fase III) Conjunt parroquial carolingi del segle IX a finals del X; i (Fase IV) Conjunt parroquial romànic dels segles XI a finals del XIII.

Les 143 sepultures analitzades han mostrat variacions en la tipologia de la tomba i en el sector del jaciment on es localitzen, que estan directament relacionades amb

l'evolució temporal i constructiva del conjunt, i que han estat exposades durant l'explicació dels resultats arqueològics –apartat I.3–. Pel que fa a altres aspectes del ritu d'inhumació, s'ha observat una relativa homogeneïtat cultural al llarg del temps, caracteritzat per la presència de gests habituals en les necròpolis cristianes, com són el dipòsit en decúbit supí, l'orientació majoritària en l'eix oest-est, i l'absència generalitzada d'aixovar. Un altre característica d'aquesta necròpolis, i també d'altres del mateix context cultural, és el fet que malgrat tractar-se de necròpolis d'enterraments individuals, moltes sepultures contenien restes de més d'un individu, en algunes ocasions dues inhumacions simultànies o en poc temps de diferència, però la majoria de vegades corresponents a un dipòsit primari, és a dir un esquelet articulat, i un dipòsit secundari –restes desarticulades– constituint una prova de la pràctica habitual de la reutilització de les sepultures. En aquest sentit, s'ha de recordar que les 143 tombes estudiades de les Esglésies de Sant Pere, contenen les restes d'un nombre mínim de 208 individus.

S'han investigat les relacions entre els aspectes biològics i rituals de la necròpolis, i l'evolució constructiva i temporal del conjunt, així com també amb la funcionalitat dels edificis religiosos. Els aspectes biològics fan referència bàsicament a l'edat i el sexe dels individus, mentre que els aspectes rituals es centren en el fenomen de la reutilització de les tombes, que és un dels aspectes més desconeguts en les necròpolis.

La figura 18 mostra la representació de l'anàlisi de correspondències múltiples en funció de la fase i el sector del jaciment (relacionat amb els actual edificis del conjunt, veure figura 4 de l'apartat I.3), de l'edat i el sexe dels individus, i del tipus de dipòsit (primari o secundari). L'edat dels individus s'ha representat en dos grups, adults i subadults, considerant l'etapa adulta a partir dels 15 anys, i no dels 20 anys que correspondrien a l'edat adulta esquelètica, ja que la majoria d'edat i la possibilitat de casar-se començaven als 14-15 anys (Vives, 1990).

S'observa que la variable edat se separa principalment per la dimensió 1, mostrant una relació estreta dels enterraments subadults amb la zona on actualment es localitza l'edifici de la rectoria i la Fase I. En canvi, els enterraments adults es troben més relacionats amb els edificis de Santa Maria, Sant Miquel i Sant Pere, i amb la resta de fases. La relació entre els individus infantils i el sector de l'actual edifici de la rectoria pot ser interpretada a partir de la localització en aquesta zona de l'antic baptisteri de la catedral episcopal, i per tant, pot estar representat l'espai dels enterraments dels *albats*, és a dir, infants que encara no havien estat batejats i que la litúrgia cristiana permetia ser enterrats al costat del baptisteri (Garcia *et al.*, 2003). Tanmateix, també es troba una relació dels individus infantils amb la Fase I, que correspon a la basílica paleocristiana de mitjan segle IV a mitjan segle V, i per tant, anterior a l'edifici episcopal. Aquest fet pot

indicar que aquest sector ja era utilitzat com a espai d'enterraments infantils amb anterioritat a la construcció del baptisteri.

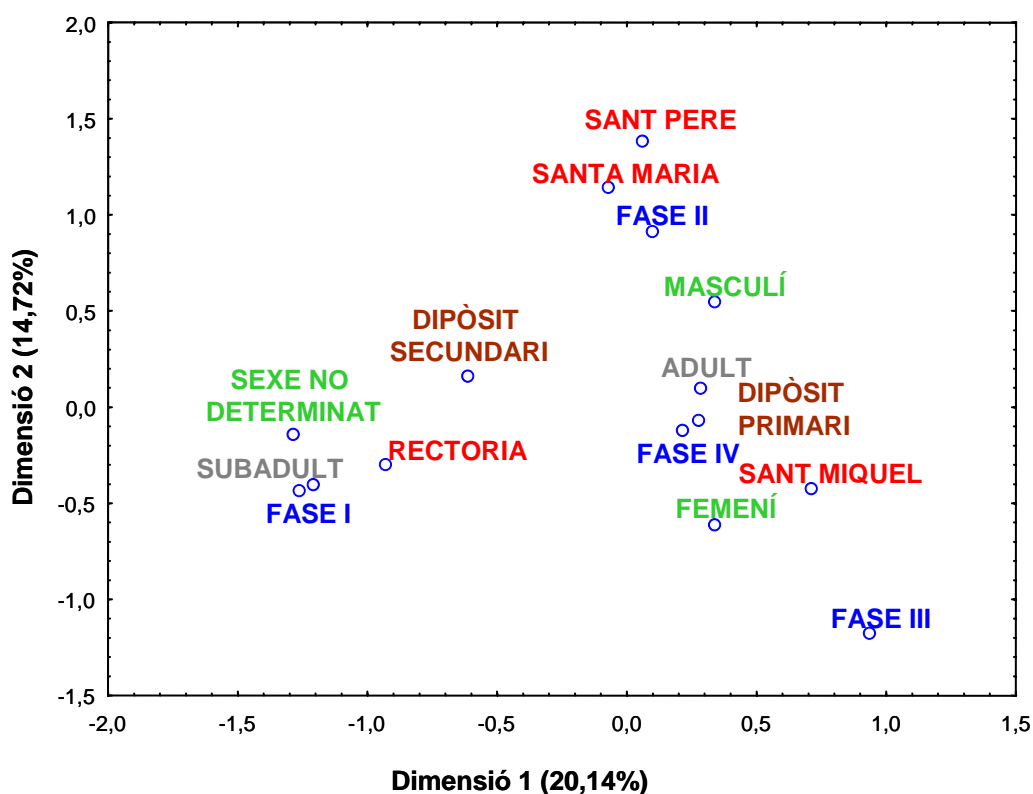


Figura 18. Diagrama de dispersió de les variables considerades en l'anàlisi de correspondències múltiples. Variables: sector del jaciment (color vermell), fase del jaciment (color blau), sexe (color verd), edat (color gris) i dipòsit de les restes (color marró).

Pel que fa a la variable sexe, es produeix una separació en funció de la dimensió 1 entre els individus de sexe no determinat i els individus de sexe determinat (masculins i femenins), que està directament correlacionada amb la posició dels individus subadults i adults. Tanmateix, es produeix una separació, més petita, entre individus masculins i femenins, que està determinada per la dimensió 2. El sexe masculí es relaciona més estretament amb els edificis de Sant Pere i Santa Maria, i la Fase II, corresponent al conjunt episcopal de mitjan segle V a finals segle VIII. En canvi, els individus femenins tenen una relació més estreta amb la Fase III, és a dir, el conjunt parroquial carolingi del segle IX a finals del X, i l'església de Sant Miquel. En aquest sentit, cal recordar que en la Fase III els enterraments se situen principalment entorn de l'església de Sant Miquel. Així mateix, es pot observar que la Fase IV, corresponent al conjunt parroquial romànic dels segles XI a finals del XIII, es relaciona per igual amb ambdós sexes i amb els tres edificis (Sant Pere, Sant Miquel i Santa Maria).

Pel que fa al dipòsit de les restes esquelètiques, primari o secundari, la separació està determinada bàsicament per la dimensió 1, tanmateix aquesta és petita, indicant

que no hi ha grans diferències en el tipus de dipòsit en relació a les altres variables. Malgrat això, es pot observar una relativa relació entre dipòsits secundaris i individus subadults, i/o de sexe no determinat, situades en el sector de l'actual edifici de la rectoria.

Totes aquestes relacions entre els aspectes biològics i rituals dels enterraments de les Esglésies de Sant Pere, són investigades d'una forma més detallada en els apartats que venen a continuació.

1.2.2.a. Evolució de l'estructura d'edat i sexe a la necròpolis

S'ha analitzat la variació en funció de l'edat i el sexe dels individus en les diverses fases de la necròpolis (taula 4). Pel que fa al sexe dels individus, la *sex ratio* dels individus adults difereix significativament entre les fases (Chi-quadrat: $\chi^2=17,104$; $gll=3$; $p=0,001$). S'observa a la figura 19 que la *sex ratio* està inclinada cap al sexe masculí en tots els períodes a excepció de la Fase III, on la majoria d'esquelets analitzats han estat diagnosticats del sexe femení. Un major nombre d'enterraments masculins és d'esperar en un cementiri d'un conjunt eclesiàstic, com ja ha sigut comentat anteriorment, en canvi l'elevat nombre d'enterraments femenins durant el període del conjunt parroquial carolingi és un fet sorprenent i difícilment explicable sense documentació històrica, que en aquest cas és pràcticament inexistent. Si bé la mostra global, tot i presentar una *sex ratio* inclinada cap al sexe masculí, no mostrava diferències significatives en la composició de sexes, les diferents fases sí que mostren diferències significatives en la respectiva composició d'homes i dones adults, a excepció de la Fase I (basílica paleocristiana) que presenta la distribució més equilibrada.

Pel que fa a l'edat dels individus inhumats, la proporció d'infants (0-15 anys / 15-x anys) no difereix significativament entre les fases (Chi-quadrat: $\chi^2 = 4,477$; $gll=3$; $p=0,214$). La major proporció d'individus infantils es troba en els enterraments de la basílica paleocristiana (Fase I) i la menor proporció a la sèrie del conjunt parroquial carolingi (Fase III) (figura 20). Destaca el fet que aquesta darrera fase, tot i presentar la menor proporció d'individus infantils, és el període que presenta el major nombre d'individus pròxims al naixement. Precisament són d'aquesta fase els dos únics exemples a les Esglésies de Sant Pere, d'inhumacions simultànies d'un individu femení junt a un noutat. Aquests enterraments corresponen, molt probablement, a la mort de mare i fill recent nascut, viu o mort, durant el difícil procés del part. L'edat, estimada entre les 30 i les 40 setmanes de gestació, pròximes als naixement, i la posició dels esquelets perinatals, assenyalen que es tracta de recent nascuts, sense que es pugui determinar si naixeren vius o morts. En el cas que fou un naixement viu, el recent nascut

Taula 4. Composició i estructura de la mostra de les Esglésies de Sant Pere en les quatre fases del jaciment. Fase I: basílica paleocristiana de mitjan segle IV a mitjan segle V; Fase II: conjunt episcopal de mitjan segle V a finals segle VIII; Fase III: conjunt parroquial carolingi del segle IX a finals del X; i Fase IV: conjunt parroquial romànic dels segles XI a finals del XIII.

Grup d'edat	Interval d'edat (anys)	Fase I			Fase II			Fase III			Fase IV							
		M	F	T	%	M	F	T	%	M	F	T	%					
perinatal	≈ 0	0	0	0	0,0	0	0	1	1,2	0	0	3	6,8	0	0	0	0,0	
nadó	<1	0	0	2	4,4	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	2	5,5	
infantil I	1-6	0	0	7	15,5	3	3	4	12,0	0	0	0	0,0	1	0	4	13,8	
infantil II	7-12	0	1	2	6,6	1	0	0	1,2	2	0	0	4,5	0	1	0	2,7	
juvenil	13-19	0	1	0	2,2	1	0	3	4,8	0	1	1	2	4,5	0	1	2,7	
adult-jove	20-29	3	2	0	11,1	4	2	1	7	8,4	4	6	11	25,0	3	1	0	11,1
adult	30-39	3	3	0	13,3	9	5	0	14	16,8	3	9	13	29,5	2	2	0	11,1
adult-madur	40-59	5	2	1	17,7	12	3	0	15	18,0	0	10	0	22,7	10	4	0	38,8
senil	60-x	0	0	0	0,0	2	0	0	2,4	1	0	0	2,2	1	1	0	5,5	
adult indet	20-x	5	5	3	28,8	13	10	6	29	34,9	1	0	1	4,5	3	0	0	8,3
total sexe		16	14	15	45	45	23	15	83		11	26	7	44	20	10	6	36
% sexe		36	31	33		54	28	18			25	59	16		56	28	17	

M: sexe masculí;

F: sexe femení;

ND: sexe no determinat.

T: total;

%. percentatge grup edat

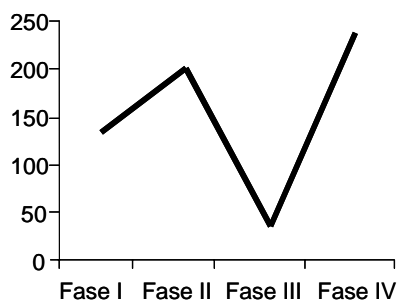


Figura 19. Evolució de la *Sex Ratio* (M/F*100) en les fases del jaciment considerades. M: sexe masculí; F: sexe femení. Fase I: basílica paleocristiana de mitjan segle IV a mitjan segle V; Fase II: conjunt episcopal de mitjan segle V a finals segle VIII; Fase III: conjunt parroquial carolingi del segle IX a finals del X; i Fase IV: conjunt parroquial romànic dels segles XI a finals del XIII.

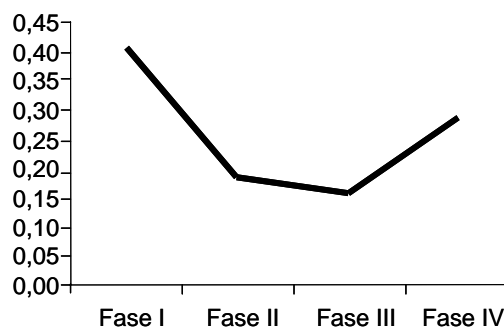


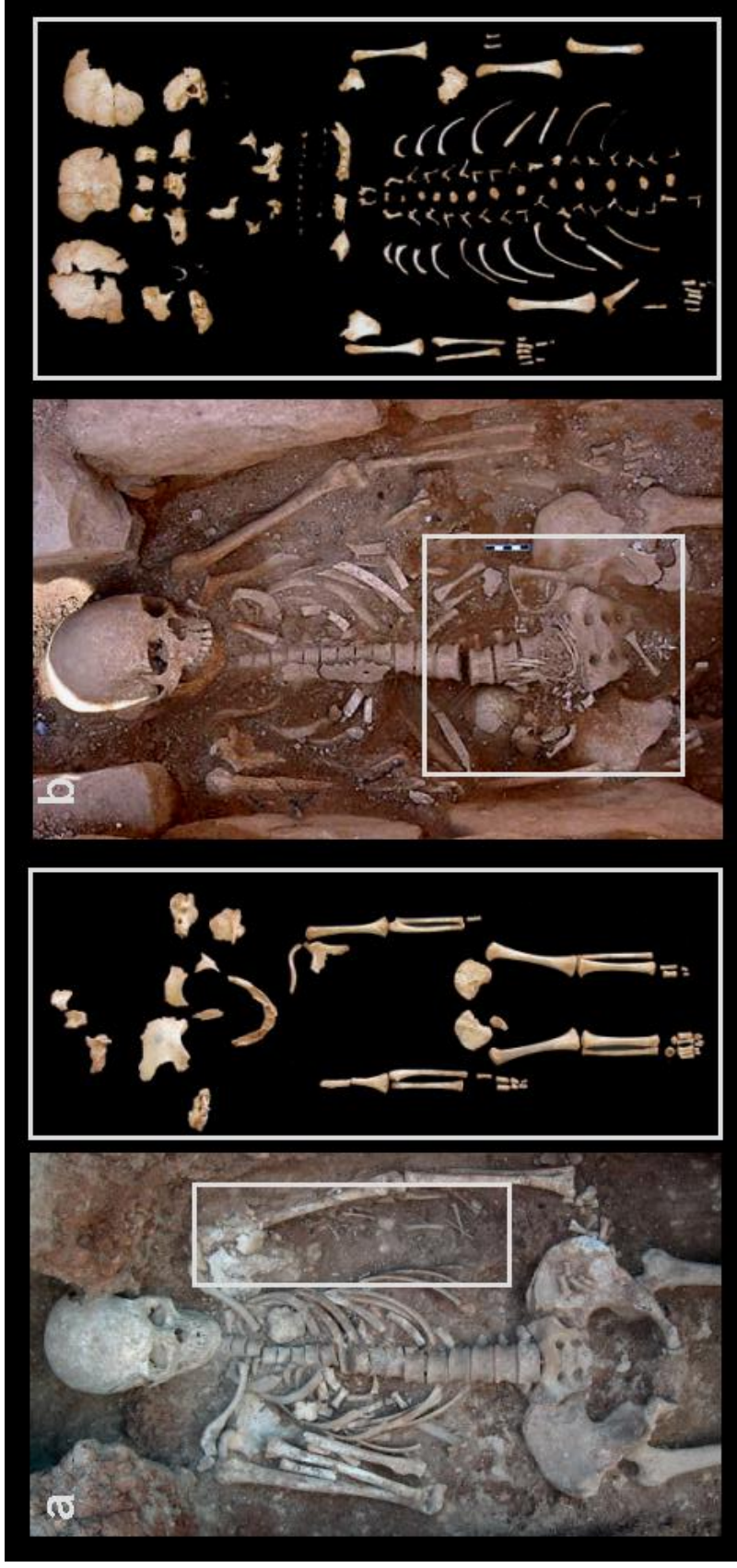
Figura 20. Evolució de la proporció infantil-adults (0-15 anys /15-x anys) en les fases del jaciment considerades. Fase I: basílica paleocristiana de mitjan segle IV a mitjan segle V; Fase II: conjunt episcopal de mitjan segle V a finals segle VIII; Fase III: conjunt parroquial carolingi del segle IX a finals del X; i Fase IV: conjunt parroquial romànic dels segles XI a finals del XIII.

no sobrevisqué gaires dies més. Així doncs, no és gaire arriscat pensar en una complicació del part que provocà la mort de mare i fill, els quals foren enterrats en la mateixa sepultura. La cura en la posició en que varen ser dipositats els cossos dels perinatals en relació al cos de la dona és significativa per pensar que foren enterrats en el mateix moment i que tenen una relació materno-filial (làmina 1).

La distribució per grups d'edat dels individus adults inhumats no difereix significativament entre les fases (Kruskal-Wallis: $\chi^2 = 6,534$; gll=3; p=0,088). En el sexe masculí, el major nombre d'individus adults es troba en el grup adult-madur, és dir entre els 40 i 59 anys, a excepció del període corresponent al conjunt parroquial carolingi (Fase III), on se situa en el grup d'edat adult-jove, és a dir entre els 20 i 29 anys. En el sexe femení, el major nombre d'individus adults es troba en el grup d'edat adult (30-39 anys) en les Fases I i II, i en el grup d'edat adult-madur (40-59 anys) en les Fases III i IV.

S'ha calculat l'edat mitjana a la mort dels individus adults en ambdós sexes i en cada fase (figura 21). Aquesta s'ha establert a partir de la mitjana del rang d'edat diagnosticat en cada individu. El sexe masculí presenta edats més elevades en tots els períodes, excepte en el corresponent al conjunt parroquial carolingi. Deixant de banda aquesta fase, s'observa que l'edat mitjana a la mort dels individus adults augmenta amb el temps. També s'observa que la diferència entre sexes de l'edat mitjana a la mort es redueix en l'última fase. Les diferències, però, no són significatives ni entre sexes ni entre els diferents períodes (p>0,05).

Pel que s'ha pogut comprovar fins al moment, l'estructura d'edat i sexe de la fase del conjunt parroquial carolingi del segle IX a finals del X, difereix de la resta de fases.



Làmina 1. Enterraments amb dues inhumacions simultànies corresponents a un individu femení de 18-20 anys, dipositat en decúbit supí, amb l'extremitat superior dreta amb flexió màxima del colze i l'extremitat superior esquerra en extensió, en paral·lel a l'eix sagital de cos. Entre la regió toràcica i l'extremitat superior esquerra de l'esquelet de la dona, es troben les restes d'un esquelet perinatal de 30-34 setmanes de gestació. La posició d'aquestes restes suggereix que varen dipositar al fill recent nascut entre els braços de la mare, simulant el gest d'una mare sostenint al seu nadó. b) Individu femení de 30 a 35 anys, dipositat en decúbit supí, amb les extremitats superiors en extensió en paral·lel al cos. A nivell de la regió lumbar i pèlvica de l'esquelet de la dona, es trobava un esquelet perinatal de 36-40 setmanes de gestació. El recent nascut fou dipositat sobre el cos de la dona, en decúbit prono i en perpendicular a l'eix sagital del cos.

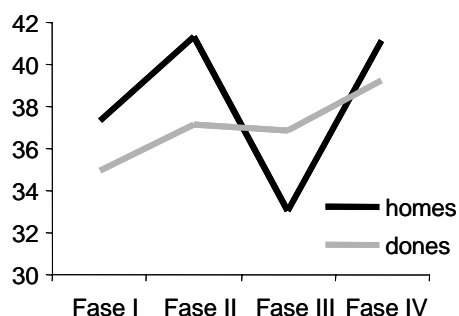


Figura 21. Evolució de l'edat mitjana a la mort dels individus adults, en les fases del jaciment considerades. Fase I: basilica paleocristiana de mitjan segle IV a mitjan segle V; Fase II: conjunt episcopal de mitjan segle V a finals segle VIII; Fase III: conjunt parroquial carolingi del segle IX a finals del X; i Fase IV: conjunt parroquial romànic dels segles XI a finals del XIII.

de la sèrie del període del conjunt parroquial carolingi podrien ser explicades a partir d'algun dels elements que s'ha comentat anteriorment i que afecten la representativitat de les sèries esquelètiques. Una segmentació espacial del cementiri o una recuperació arqueològica incompleta d'aquesta sèrie concreta no sembla plausible, ja que es portà a terme una excavació en extensió del jaciment, tenint en compte els límits actuals del conjunt eclesiàstic –tot i així, aquests podrien no coincidir amb els d'aquella època, tal i com s'ha suggerit en la introducció històrica–. Cal destacar que han sigut analitzats pràcticament tots els enterraments recuperats de la necròpolis carolíngia. Els factors tafonòmics també semblen estar exclosos, tant en el desequilibri de la composició de sexes, ja que el nombre d'esquelets adults de sexe no determinat és molt baix, com en la baixa proporció d'individus infantils, perquè precisament és el període del qual s'han recuperat més esquelets perinatal. Pel que fa als aspectes metodològics, són els mateixos que els utilitzats en les altres sèries i no sembla plausible pensar que el substrat biològic de la població del període carolingi sigui diferent al dels altres períodes.

La darrera causa que podria explicar perquè no hi eren enterrats els infants i els homes, sobretot aquells d'edat més avançada, és l'existència de costums funeraris selectius. Les intervencions arqueològiques en finques particulars pròximes al recinte eclesiàstic han permès descobrir una zona de cementiri contemporània, situat just a l'altre costat del mur nord que delimita el complex de les Esglésies de Sant Pere, que corroboraria la selectiva presència d'enterraments dins el conjunt. Els propis arqueòlegs que dirigiren l'excavació del jaciment de les Esglésies de Sant Pere es pregunten: “pel que fa a la pervivència del cementiri a l'exterior del recinte, que ja constatem a les primeres fases del cristianisme, cal suposar que indica una diferenciació de classes?” (García *et al.*, 2003). Malgrat que l'estudi d'aquesta necròpolis extramurs del recinte no ha estat portat a terme per l'autor de la present Tesi, es disposa de les dades antropològiques referents a la composició d'edat i sexe dels enterraments excavats al

S'ha vist que aquesta fase presenta una majoria d'esquelets de sexe femení i amb una edat mitjana a la mort superior a la dels esquelets masculins. Per altra banda, aquest període presenta la menor proporció d'individus infantils, però el major nombre d'individus perinatal, dos d'ells recent nascuts que foren inhumats junt a un adult de sexe femení, probablement la mare.

Les característiques particulars que presenta la composició d'edat i sexe

solar nº42 del carrer Puig i Cadafalch (Anna Pla, comunicació personal). Aquest sector correspon a una necròpolis dels segles IX-XI, i per tant, del període carolingi. Es van recuperar les restes esquelètiques de 16 inhumacions, un nombre baix d'enterraments, però s'ha de tenir en compte que la necròpolis no fou excavada completament. Aquest fet s'haurà de prendre en consideració en les comparacions que es realitzin amb la necròpolis carolíngia de les Esglésies de Sant Pere, ja que la sèrie pot estar molt esbiaixada. Així i tot, s'han dut a terme les comparacions entre l'estructura d'edats i sexes de les dues sèries del període carolingi.

La proporció d'individus infantils de la sèrie del solar nº42 (37%) és molt més elevada que la proporció de la sèrie de Sant Pere (14%), existint diferències significatives (Chi-quadrat: $\chi^2 = 4,176$; gll=1; p=0,041). Tanmateix, no s'ha recuperat cap individu perinatal a diferència de la sèrie de Sant Pere. L'estructura de sexes dels individus adults presenta diferències significatives entre les dues sèries (Chi-quadrat: $\chi^2 = 9,751$; gll=1; p=0,002). La sèrie del solar nº42 presenta una *sex ratio* de 400 en els individus adults, clarament inclinada cap al sexe masculí, en contrast amb la sèrie de Sant Pere on la majoria d'esquelets són del sexe femení (*sex ratio*=35). Si bé, la sèrie masculina de Sant Pere presenta el major nombre d'individus a l'edat adult-jove, la sèrie del solar nº42 presenta el màxim nombre d'individus a l'edat madura. Això es reflecteix en l'edat mitjana a la mort, més elevada en els individus masculins inhumats a la necròpolis del solar nº42 (36,8 anys) que els inhumats a les esglésies de Sant Pere (33 anys).

Per tant, de la comparació d'aquestes dues sèries del període carolingi es desprèn que els individus menys representats a la sèrie de les Esglésies de Sant Pere, infants i adults majors de 30 anys de sexe masculí, són els més representats en la sèrie del solar nº42. Sempre tenint en compte que només s'han recuperat 16 esquelets de la necròpolis carolíngia situada fora del recinte eclesiàstic de Sant Pere, aquestes dades poden estar indicant costums funeraris selectius? Malgrat aquestes evidències numèriques, la manca de registres històrics i de casos semblants en altres jaciments arqueològics consultats, dificulten la interpretació del problema. Així doncs, la resposta a la pregunta formulada pels arqueòlegs: "pel que fa a la pervivència del cementiri a l'exterior del recinte, cal suposar que indica una diferenciació de classes?", es pot contestar tant mitjançant un raonament lògic, com a partir de les troballes antropològiques.

El raonament lògic suposa que per una societat d'arrel cristiana no és el mateix enterrar els seus difunts dins o fora d'un recinte com el conjunt de les Esglésies de Sant Pere, i el fet de la presència d'un cementiri a l'exterior així ho ratifica. Segurament, la diferenciació de classes fou molt més evident en l'època del conjunt episcopal, per la importància que les seus episcopals tingueren durant el període visigot. Però,

probablement també existiren durant els altres períodes ja que l'activitat parroquial continuà (García *et al.*, 2003).

Només han pogut ser comparades les troballes antropològiques referents al període carolingi, perquè no es disposa de dades antropològiques dels enterraments situats a l'exterior del recinte corresponents a les altres fases. Els resultats de la comparació entre les dues necròpolis del període carolingi indiquen una selecció a favor de les dones adultes en les inhumacions de les Esglésies de Sant Pere. Mentre que en el cementiri exterior es troben majoritàriament homes adults i infants. Les dades arqueològiques no permeten saber si el cementiri del conjunt s'utilitzà durant tot el període carolingi o només en un moment puntual, ja que la determinació cronològica d'aquests enterraments bé establerta per la tipologia antropomorfa de les sepultures, típica només d'aquest període. El nombre d'enterraments dins el recinte no és molt alt (44 inhumacions) tenint en compte els 200 anys que comprèn aquesta fase, tanmateix no és d'estranyar si realment es tracta d'enterraments selectius. En canvi, el nombre d'enterraments recuperats de la necròpolis exterior (n=16) s'ha vist limitat per les dimensions de l'excavació que es portà a terme en el solar nº42 del carrer Puig i Cadafalch, i per tant la representativitat d'aquesta sèrie és dubtosa.

Amb aquestes premisses, i sense oblidar el paper que juga l'atzar en les dades esbiaixades, es pot plantejar una resposta a la pregunta formulada anteriorment: al cementiri de les Esglésies de Sant Pere té accés sols una part de la societat del període carolingi, possiblement l'aristocràcia hereva del que fou conjunt episcopal. Malgrat que no s'ha disposat de les dades referents als indicadors patològics de la sèrie del solar nº42, cosa que impossibilita una comparació a partir d'indicadors de salut, l'edat mitjana a la mort de les dones és similar a la de la sèrie del conjunt episcopal. D'altra banda, la cura en el gest funerari dels enterraments de dones amb el seu fill recent nascut no s'ha observat en cap altre període. Si bé aquest fet es podria interpretar a partir d'una elevada mortalitat relacionada a problemes del part, aquest període és el que presenta una menor proporció d'individus infantils. Aquestes evidències, però, fan referència a un sol sexe, el femení. Així doncs, com s'explica la manca d'individus adults de sexe masculí? Potser la resposta a aquesta pregunta s'haurà de buscar en la pròpia història. Es coneix que els carolingis, després de la invasió islàmica, no varen restituir el bisbat, i que aquest va passar a pertànyer al bisbat de Barcelona. Però també es coneix que l'activitat religiosa al conjunt no s'aturà. Tanmateix, és molt possible que aquesta no fos tan activa com la dels períodes anteriors i posteriors, i més si es té en compte que no sembla que hi hagi activitat a l'antiga catedral, l'església de Santa Maria. Per altra banda, es té la notícia de l'aparició del castell de Terrassa i/o del *Castrum Terracia*, de manera que el centre administratiu del terme es desplaçà de l'esperó de Sant Pere cap al palau (García *et al.*, 2003; Borfo i Roca, 1987; Soler, 2003).

Tots aquests fets podrien explicar la disminució del nombre d'enterraments d'aquest període, respecte de la fase anterior, a l'església parroquial de Sant Pere. Enterraments que corresponien a un grup social concret de la comunitat a diferència de la necròpolis exterior al recinte, que possiblement fos utilitzada pels habitants de les ruralies del terme. La impossibilitat de realitzar cap tipus de comparació antropològica i arqueològica, exceptuant la demogràfica, entre les dues necròpolis implica que aquestes hipòtesis s'hagin de prendre amb molta cura.

Encara que sembla que hi hagi una continuïtat entre la necròpolis parroquial carolíngia i la romànica del període posterior, a partir de la instauració de les esglésies romàniques, l'activitat religiosa del conjunt augmenta, i per tant, no és d'estranyar que presenti una estructura demogràfica més típica de necròpolis associades a un conjunt eclesiàstic.

1.2.2.b. La problemàtica de les sepultures reutilitzades

Els dipòsits secundaris són producte de la remoció dels esquelets en l'acció de la reutilització de les sepultures, per tant investigar els dipòsits secundaris és sinònim de tractar el problema de la reutilització de tombes (figura 22). Són moltes les preguntes que poden sorgir al tractar aquest tema i poques les respostes ja que l'única evidència són les restes esquelètiques desarticulades i amuntegades en algun lloc de la sepultura. Aquest fet pot significar que les tombes reutilitzades eren de propietat particular?, o senzillament és producte del reaprofitament de l'espai destinat a necròpolis? Així mateix, la major presència de reutilitzacions en un o altre període pot tenir un significat demogràfic?

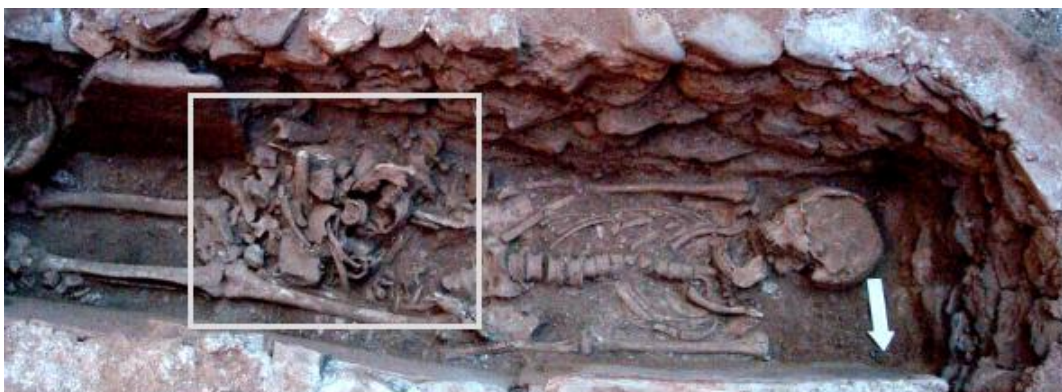


Figura 22. Enterrament en caixa de tègules de la fase del conjunt episcopal, amb un esquelet articulat –dipòsit primari– i restes esquelètiques sense connexions anatòmiques –dipòsit secundari–, corresponents a un mínim de dos individus, amuntegades per damunt de l'esquelet articulat.

S'ha calculat un índex per cada fase que informa sobre el nombre d'inhumacions que conté cada tomba. Aquest índex ha estat relacionat gràficament amb paràmetres demogràfics com l'edat mitjana a la mort dels individus adults i la proporció d'infantils de cada període (figures 23 i 24). S'observa que hi ha una disminució de les tres variables

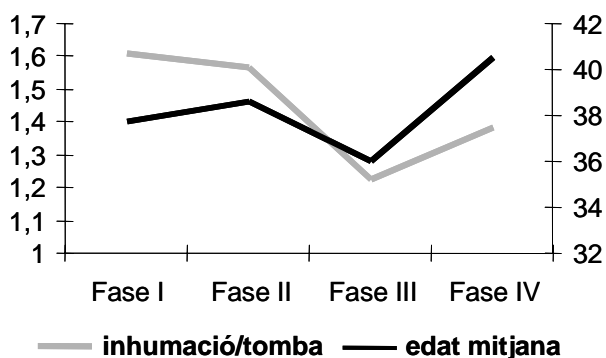


Figura 23. Evolució del nombre d'inhumacions de cada tomba, així com de l'edat mitjana a la mort dels individus adults, en les fases considerades del jaciment. Fase I: basílica paleocristiana de mitjan segle IV a mitjan segle V; Fase II: conjunt episcopal de mitjan segle V a finals segle VIII; Fase III: conjunt parroquial carolingi del segle IX a finals del X; i Fase IV: conjunt parroquial romànic dels segles XI a finals del XIII.

durant el període carolingi, és a dir, és el període que presenta una menor reutilització de tombes, una menor proporció d'individus infantils i l'edat mitjana a la mort més baixa. Així doncs, poden aquestes variables estar indicant una disminució demogràfica de la població entorn de les Esglésies de Sant Pere de Terrassa durant el període carolingi? Si fos així, significaria que la reutilització de sepultures

seria un bon indicador de canvis demogràfics en una necròpolis. Vives (1990) ja va observar una menor reutilització de les tombes antropomorfes en necròpolis catalanes de la Catalunya Vella, i va suggerir una possible relació amb els canvis demogràfics de l'època. El període carolingi a la Catalunya Vella es destaca pels moviments de població que seguiren a la invasió musulmana del segle VIII. En la introducció històrica s'ha explicat que les terres de la plana quedaren despoblades durant el segle VIII i part del IX, i la repoblació no es començà a produir sistemàticament fins a la segona meitat del segle IX (Borfo i Roca, 1987; Soler, 2003; Vives, 1990). Per tant, és evident que aquest fou un període d'instabilitat demogràfica al terme de les Esglésies de Sant Pere. Això mateix és reflecteix, com s'ha vist, en els paràmetres antropològics analitzats.

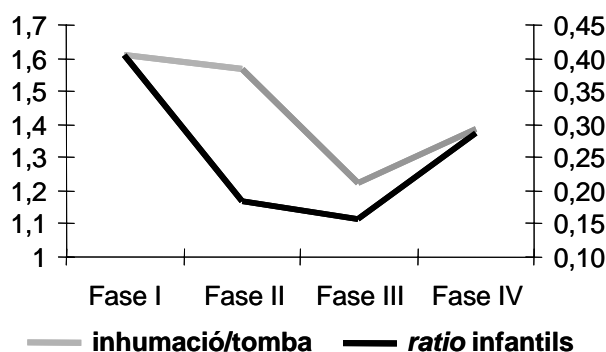


Figura 24. Evolució del nombre d'inhumacions de cada tomba, així com de la proporció infantils-adults (0-15 anys / 15-x anys), en les fases considerades del jaciment. Fase I: basílica paleocristiana de mitjan segle IV a mitjan segle V; Fase II: conjunt episcopal de mitjan segle V a finals segle VIII; Fase III: conjunt parroquial carolingi del segle IX a finals del X; i Fase IV: conjunt parroquial romànic dels segles XI a finals del XIII.

A part de la freqüència de reutilització de les sepultures en els diferents períodes del conjunt, també interessa conèixer si existeixen diferències en quan a la proporció de dipòsits primaris i secundaris en relació a factors com l'edat i el sexe dels individus, el sector del jaciment i la tipologia de la tomba. Amb aquest propòsit s'ha implementat una regressió logística per controlar la correlació entre els factors. El sexe (Wald=16,648; gll=2; $p<0,001$) i la tipologia de la tomba (Wald=23,112; gll=5; $p<0,001$) són els factors que han mostrat diferències significatives.

Pel que fa al sexe dels individus, les diferències són degudes a la menor proporció de dipòsits secundaris en els individus masculins, en relació als de sexe no determinat (Wald=16,549; gll=1; $p<0,001$), i també als de sexe femení (Wald=4,001; gll=1; $p=0,045$). Així mateix, la tipologia de la tomba mostra diferències determinades per el significatiu major percentatge de dipòsits secundaris a les tombes de caixa d'obra (Wald=5,919; gll=1; $p=0,015$). Aquestes sepultures, que són les de construcció més complexa, són característiques del conjunt episcopal, sobretot a partir de l'ampliació del complex durant la primera meitat segle VI, i per tant, del període de més rellevància del conjunt eclesiàstic. Tot i que es desconeix documentalment la importància demogràfica del nucli d'Ègara durant l'època visigoda, aquesta deuria ser gran ja que es tractava del centre administratiu d'un ampli territori. S'ha de destacar també, que el factor edat està al límit de la significança estadística (Wald=3,842; gll=1; $p=0,050$), i que els individus subadults tenen majors percentatges de dipòsits secundaris.

1.2.3. La Tafonomia

La taula 5 mostra els estadístics descriptius dels índex de preservació considerant els dipòsits primaris i secundaris per separat. Els dipòsits primaris presenten una mitjana de l'índex de preservació global (IP₃) del 69% i una mediana encara més alta del 77%. Els tres índex mostren diferències estadístiques entre ells (Prova T per mostres relacionades: IP₁-IP₂, $t= 4,421$, gll=142, $p<0,001$; IP₁-IP₃, $t= 4,497$, gll=142, $p<0,001$; IP₂-IP₃, $t= 2,634$, gll=142, $p<0,009$). L'IP₁ és el que presenta valors més elevats, seguit de l'IP₂ i l'IP₃. Això significa que els ossos llargs s'han preservat millor que els ossos de les cintures i que els ossos cranials, aquests últims són els menys preservats.

Els dipòsits secundaris tenen una mitjana de preservació global (IP₃) bastant pobra, del 27%, i una mediana encara més baixa, del 14%. Si bé, algunes d'aquestes inhumacions arribaven quasi al 100% de preservació, d'altres només estaven representades per elements ossis que no estan contemplats en aquests índexs, com per exemple els ossos de mans i peus, els de la cavitat toràcica i de la columna vertebral, i per tant presenten índexs del 0%. L'IP₁ presenta diferències significatives amb l'IP₂ i amb

Taula 5. Estadístics descriptius dels índexs de preservació (IP) dels esquelets analitzats de les Esglésies de Sant Pere, en funció del tipus de dipòsit (primari o secundari).

dipòsits primaris	IP ₁	IP ₂	IP ₃
mitjana	73,31	69,71	68,81
mediana	83,30	78,90	77,30
desviació típica	28,13	30,86	31,03
mínim	8,30	5,20	9,10
màxim	100,00	100,00	100,00
dipòsits secundaris	IP ₁	IP ₂	IP ₃
mitjana	31,92	26,97	26,64
mediana	17,00	15,79	13,64
desviació típica	33,73	30,54	29,63
mínim	0,00	0,00	0,00
màxim	100,00	94,70	95,50

IP₁: hùmers, radis, cúbits, fèmurs, tíbies i peronés.

IP₂: IP₁ + escàpules, clavícules, coxals i sacre.

IP₃: IP₂ + neurocrani, esplanococrani i mandíbula.

(infantil o adult) i els sexe dels individus, i la tipologia de la sepultura. La preservació global dels dipòsits primaris (taula 6) està influenciada significativament per la fase, el sexe dels individus i la tipologia de la tomba. La diverses fases presenten diferències de l'IP₃ en funció de la pitjor preservació dels esquelets de les Fases I i II en comparació a les Fases III i IV. (Proves post hoc de Tukey: Fase I – Fase III, $p < 0,001$; Fase I – Fase IV, $p < 0,001$; Fase II – Fase III, $p < 0,001$; i Fase II – Fase IV, $p < 0,001$). És a dir, les fases més antigues mostren índex de preservació significativament menors. Les diferències en funció del sexe dels individus només existeixen en relació a la pitjor preservació dels esquelets de sexe no determinat, i no entre masculins i femenins (Proves post hoc de Tukey: masculí – indeterminat, $p < 0,001$; i femení – indeterminat, $p < 0,001$). Aquest resultat és bastant esperat ja que la deficient preservació d'aquests esquelets és precisament el determinant que impossibilita realitzar el diagnòstic de sexe. Per últim, la tipologia de la tomba mostra diferències únicament per la significativa pitjor preservació dels esquelets de les estructures de tègules a doble vessant en relació a la resta de tipologies (Proves post hoc de Tukey: tègules a doble vessant – resta de tombes, $p < 0,05$). Cal recordar que aquestes tombes són les més antigues.

l'IP₃, en canvi aquests dos últims no difereixen estadísticament entre ells (Prova T per mostres relacionades: IP₁-IP₂, $t = 5,507$, $gll = 64$, $p < 0,001$; IP₁-IP₃, $t = 4,717$, $gll = 64$, $p < 0,001$; IP₂-IP₃, $t = 0,686$, $gll = 64$, $p < 0,495$). Així doncs, els ossos llargs de les extremitats són els més preservats en els dipòsits secundaris.

S'ha analitzat la variància de l'índex de preservació global (IP₃), considerant els dipòsits primaris i secundaris per separat, en funció dels diversos factors que poden influenciar la preservació esquelètica. Aquests són la fase i el sector del jaciment, l'edat

Taula 6. Anàlisi de la variància (MLG) de l'índex de preservació global (IP₃) en funció de la fase i del sector del jaciment, de l'edat (subadult/adult) i sexe dels individus, i de la tipologia de la tomba. (negreta: $p < 0,05$).

IP ₃	dipòsits primaris		dipòsits secundaris	
	F	p	F	p
Fase	3,519	0,019	2,403	0,087
Sector	0,498	0,685	0,570	0,572
Edat	0,738	0,393	0,206	0,653
Sexe	9,548	0,000	3,236	0,053
Tomba	4,664	0,001	2,274	0,085

Així doncs, la preservació dels dipòsits primaris està determinada principalment per l'antiguitat de les mateixes. En aquest sentit, s'ha de destacar que les tombes de tègules a doble vessant se situen principalment entorn de l'església de Santa Maria i l'edifici de la rectoria, i que aquest sector és el que ha sofert un major nombre de transformacions al llarg dels anys. Aquest fet explicaria la significativa pitjor preservació d'aquests enterraments.

Pel que fa a la variància de la preservació global dels dipòsits secundaris, no s'han trobat diferències significatives en els diversos factors analitzats. Tanmateix, el factor sexe està molt proper a la significança estadística. De fet, les comparacions múltiples mostren que els dipòsits secundaris corresponents a esquelets de sexe masculí tenen preservacions significativament majors que els de sexe no determinat, i també que els de sexe femení. (Proves post hoc de Tukey: masculí – indeterminat, $p < 0,001$; i masculí – femení, $p = 0,001$). Aquest resultat indica que el factor determinant de la preservació esquelètica dels dipòsits secundaris és el sexe dels individus.

La preservació esquelètica dels individus masculins recuperats dels dipòsits secundaris –igual o superior al 50% pels tres índexs– representa un percentatge bastant elevat per tractar-se de restes òssies remogudes. Així doncs, la variància observada en la preservació esquelètica dels dipòsits secundaris sembla ser causada per factors biològics, a diferència de la preservació dels dipòsits primaris que depenia de factors històrics relacionats amb l'evolució constructiva del conjunt eclesial. La preservació diferencial de les restes òssies relacionada al sexe i a l'edat ja ha estat descrita anteriorment com un dels elements més importants que afecten la representativitat de les series esquelètiques humanes. Tanmateix, aquestes diferències no han estat observades en els dipòsits primaris. Es poden suggerir diverses explicacions d'aquesta preservació diferencial: pot ser a causa de factors biològics, de factors metodològics o de factors culturals.

Una major susceptibilitat heterogènia als danys *postmortem* de les restes òssies que han estat remogudes, comporten que les restes menys robustes –les del sexe femení– es preservin menys, tanmateix les restes infantils, menys calcificades, no mostren diferències significatives de preservació. També pot ser degut a problemes metodològics per una inclinació cap a la determinació de sexe femení en esquelets poc preservats. El sexe de molts d'aquests esquelets, sobretot dels que pràcticament només preservaven ossos llargs, ha estat diagnosticat a partir de les funcions discriminants construïdes a partir de la pròpia sèrie esquelètica de les Esglésies de Sant Pere de Terrassa. S'ha investigat si aquestes diferències també es trobaven en la distribució de sexes anterior a l'aplicació de les funcions discriminants, i s'ha observat que les diferències són encara majors. Així, doncs, no sembla plausible pensar amb problemes metodològics. L'última causa que podria explicar aquesta preservació heterogènia són

els factors culturals, és a dir, els enterraments d'individus adults masculins rebien un tracte diferencial en relació a la reutilització de les sepultures. En aquest sentit, cal recordar que en anàlisis anteriors s'havia observat que el sexe femení tenia un percentatge significativament major de dipòsits secundaris que el masculí, i que per altra banda, les tombes de caixa d'obra tenien una major proporció de dipòsits secundaris.

Els resultats suggereixen, per tant, que el fenomen de la reutilització de sepultures fou més freqüent en el conjunt episcopal, sobretot en les tombes de construcció més complexa (caixes d'obra). Així mateix, sembla ser que les inhumacions masculines eren més respectades que les femenines, en el sentit que les sepultures que contenien individus masculins no eren tant reutilitzades com les que contenien individus del sexe femení, i quan es feia, les restes de la inhumació original es preservaven més íntegrament. Aquest fet ha pogut tenir una certa influència en la *sex ratio* de la mostra analitzada.

2^{on} Capítol

Paleodemografia: estudi de la biodinàmica poblacional

2^{on} Capítol

Paleodemografia: estudi de la biodinàmica poblacional

2.1. Introducció

La demografia es defineix com l'estudi empíric de la mortalitat, la fertilitat i la migració i les seves relacions amb el creixement poblacional i l'ecologia humana (Gage, 2000). La paleodemografia és la branca de la demografia que intenta identificar els paràmetres demogràfics de les poblacions antigues, generalment sèries esquelètiques derivades de contextos arqueològics. L'estimació d'aquests paràmetres en poblacions antigues assumeix necessàriament que els processos biològics relacionats amb la mortalitat i la fertilitat de les poblacions humanes han sigut els mateixos en el passat que en el present; i que les poblacions antigues han estat poc influenciades pels processos de migració (Weiss, 1973, 1975; Howell, 1976).

Els demògrafs divideixen la mortalitat en dos fenòmens: el nivell de mortalitat, generalment mesurat com a esperança de vida, i els canvis de mortalitat amb l'edat, és a dir, el patró de mortalitat per edats. Ambdós fenòmens són estimats mitjançant les taules de vida –model probabilístic que descriu l'extinció per mortalitat d'una cohort d'edat o generació d'individus–. L'esperança de vida representa els anys de mitjana que li resten als individus d'una població per viure i pot ser calculada per a totes les edats especificades en la taula de vida; així mateix, l'esperança de vida al naixement és la mesura del nivell de mortalitat més habitualment emprada en els estudis demogràfics. D'altra banda, les pautes de mortalitat d'una població segons l'edat i el sexe dels individus conté la història de les defuncions i les malalties d'aquella població durant les generacions precedents (ONU, 1983).

Les tècniques demogràfiques seleccionades per estimar les taxes de mortalitat de poblacions antigues consisteixen generalment en el càlcul de taules de vida basades en un model de població estacionària (Acsádi i Nemeskéri, 1970). Aquesta tècnica

requereix dues assumpcions: a) que la població era estacionària o molt propera a ser-ho, i b) que la població era tancada, sense migració, o bé que les sortides eren igual a les entrades. En aquest tipus de taula de vida els naixements són constants i iguals al nombre de morts –model de població estacionària– i per tant el creixement natural de la població (r) és igual a zero. El creixement natural es defineix com la diferència entre les taxes brutes de naixement i de mortalitat. Si els patrons per edat de la fecunditat i de la mortalitat resten invariants durant un llarg període de temps (dos o més segles), s'arriba a la població estable –aquella en què les distribucions per edat, les defuncions i la procreació resten constants en el temps, i només els efectius d'habitants i d'esdeveniments augmenten a la mateixa taxa r constant en el temps–. Si a les lleis de la mortalitat i de la fecunditat invariants està associada una taxa neta de reproducció unitària (l'exacte reemplaçament demogràfic), aleshores no hi ha creixement ($r=0$) i el nombre d'habitants i d'esdeveniments també resten constants en el temps. Aquest escenari és conegut amb el nom de població estacionària (Valverde i Bush, 1992).

En les poblacions antigues aquest model es considera apropiat ja que se suposa que aquestes societats tenien taxes de creixement pràcticament zero i eren més estables en relació amb els patrons de mortalitat (Acsádi i Nemeskéri, 1970). Tanmateix, les estimacions de mortalitat basades en la teoria de població estacionària han de ser interpretades amb precaució, ja que alguns autors argumenten que aquestes estimacions són millors estimadors de la variació en la fertilitat que no pas en la mortalitat (Buikstra *et al.*, 1986). Sattenspiel i Harpending (1983) suggereixen que, en un model de població estacionària, la relació entre l'edat mitjana a la mort i la taxa de natalitat és més forta que entre l'edat mitjana a la mort i la taxa de mortalitat.

Els estudis sobre la pauta de mortalitat en poblacions antigues s'han vist limitats per la falta de sistemes fiables per a la recollida de dades (ONU, 1983). És per això, que en paleodemografia és habitual utilitzar taules de vida model per ajustar el nivell de mortalitat. Les taules de vida model són particularment útils per estimar el nivell de mortalitat en situacions en les quals les dades demogràfiques són incompletes o defectuoses. Els mètodes més útils per estimar les taxes de natalitat i de mortalitat en les poblacions amb dades deficientes es basen en el coneixement de la pauta de mortalitat per edat o en hipòtesis formulades respecte d'aquesta. Els models proporcionen exemples de pautes típiques de canvi en la mortalitat segons l'edat. Donat que diverses societats viuen en ambients anàlegs, tenen estructures genètiques similars i experimenten transformacions sectorials i culturals semblants, poden tenir històries afins en matèria de malalties i defuncions, i per tant, pautes similars de mortalitat segons l'edat i el sexe (ONU, 1983).

Les taules de vida model més habitualment emprades són les de Coale i Demeny (1983), les de Ledermann (1969) i les de Weiss (1973). Les taules de vida

model de Coale i Demeny són freqüentment utilitzades en demografia moderna i resumeixen els patrons de mortalitat en quatre models regionals –Est, Nord, Sud i Oest– cadascun amb diferents nivells de mortalitat. Tanmateix poden presentar alguns problemes si s'utilitzen per analitzar poblacions del passat perquè estan basades en patrons de mortalitat que inclouen poques dades de poblacions subdesenvolupades, i a més són posteriors al 1870. En aquest sentit, el model Oest és el que generalment es considera millor per poblacions preindustrials (Coale i Demeny, 1983; Weiss, 1973). Les taules de vida model de Ledermann (1969) tenen una més gran flexibilitat i l'avantatge de tenir una gran varietat de models de mortalitat. Les taules de vida model de Weiss (1973) contenen models de mortalitat pels rangs d'edat de 0 a 54 basat en diferents col·leccions de restes esquelètiques antigues i de diferents poblacions etnogràfiques. Per edats superiors a 54 estan basades en el model "Oest" de Coale i Demeny (1983). Les taules de vida model de Weiss són sensibles a la majoria dels problemes que presenten les poblacions antropològiques petites, tant vives com mortes, i per tant són molt pertinents en paleodemografia.

La teoria paleodemogràfica comporta, també, altres tipus d'assumpcions que no són fàcils de ser validades pels investigadors, i que si són incorrectes, poden portar a un gran nombre d'errors o biaixos (Hoppa i Vaupel, 2002). La primera assumpció de les reconstruccions paleodemogràfiques és que els perfils d'edat i sexe observats en una mostra d'individus morts contenen una clara i acurada imatge dels paràmetres de la població a què pertanyien; de manera que el nombre, l'edat i el sexe de la mortalitat de la mostra reflecteix acuradament la taxa de mortalitat de la població. La segona assumpció és que qualsevol biaix que pugui afectar a les dades pot ser reconegut i tingut en compte (Ubelaker, 1989).

Un dels problemes més reconeguts en les reconstruccions paleodemogràfiques, tenint en compte que depenen d'una acurada determinació de la distribució d'edat a la mort, per sexes separats, és que les tècniques per estimar l'edat en els individus adults són imprecises. Mentre que els mètodes per estimar el sexe, quan són aplicats a esquelets adults suficientment preservats, poden aconseguir una precisió per sobre del 90% (St Hoyme i Iscan, 1989), l'assignació d'edat segueix sent una de les tasques més difícils. Encara que els ossos i les dents estan sotmesos a una metamorfosis al llarg de la vida, cada part de l'esquelet, segons la seva localització, estructura i funció, reflecteix diferents aspectes del creixement i del desenvolupament (Kemkes-Grottenthaler, 2002).

La precisió i fiabilitat de les tècniques d'estimació de l'edat ha sigut el centre de les crítiques de la paleodemografia. En particular, la subestimació d'edat en els adults-madurs i senils i la *age mimicry* han estat sotmeses a dures crítiques (Bocquet-Appel i Masset, 1982, 1985, 1996). Segons aquests autors, la distribució d'edat determinada d'una mostra esquelètica no és més que una còpia directa (*age mimicry*) de les

poblacions originals de referència a partir de les quals s'han desenvolupat els diversos criteris de diagnòstic d'edat (Bocquet-Appel i Masset, 1982). En aquest sentit, la utilització de diversos mètodes per al diagnòstic d'edat minimitza el biaix en la determinació de l'estructura d'edat de la població estudiada.

A causa d'aquests problemes alguns investigadors han qüestionat la validesa dels estudis paleodemogràfics amb l'objectiu d'obtenir una visió realista de les condicions de vida de les poblacions antigues. Malgrat aquestes limitacions, la informació potencial que els estudis paleodemogràfics poden aportar és clau per comprendre no sols la composició i la dinàmica d'aquestes comunitats, sinó també la relació amb el medi social i físic (Buikstra i Mielke, 1985).

Aquest capítol ha estat plantejat amb el propòsit d'estimar paràmetres demogràfics que permetin inferir d'una forma aproximada, però el més real possible, la dinàmica poblacional de la comunitat que fou enterrada a les Esglésies de Sant Pere en els dos períodes estudiats, és a dir, la sèrie dels segles IV a VIII (SP₁) i la dels segles IX a XIII (SP₂). Alhora, la mateixa metodologia ha estat implementada en altres sèries osteològiques del mateix entorn geogràfic i temporal. D'aquesta manera es possibiliten les comparacions poblacionals, ja que no seria adequat comparar paràmetres demogràfics estimats a partir de diferents metodologies.

2.2. Resultats i Discussió

Les taules 7 i 8 representen les taules de vida calculades segons un model de població estacionària (Acsádi i Nemeskéri, 1970) per les dues sèries de les Esglésies de Sant Pere de Terrassa (SP₁: segles IV-VIII; SP₂: segles IX-XIII).

Un dels indicadors demogràfics habitualment emprats per estimar el nivell de mortalitat d'una població és l'esperança de vida. S'observa que l'esperança de vida al naixement (e_0) calculada a partir de la taula de vida (SP₁: $e_0=31,6$ anys; SP₂: $e_0=33,2$ anys), tot i ser molt baixa en comparació a la que presenten avui en dia les societats desenvolupades, és similar a les estimades en altres sèries arqueològiques (Acsadi i Nemeskeri, 1970; López Martínez, 2000; Alesan *et al.*, 1999; Jordana i Malgosa, 2002). Els valors més alts d'esperança de vida al naixement en poblacions preindustrials i els més baixos en poblacions contemporànies en vies de desenvolupament són d'aproximadament 30 anys (Acsadi i Nemeskeri, 1970).

L'esperança de vida al naixement està molt influenciada per el nivell de mortalitat infantil, i sobretot per la mortalitat durant el primer any de vida. Aquesta s'estima a partir de la taxa de mortalitat infantil, definida com el nombre de defuncions de menors de 12 mesos d'edat per cada mil naixements vius en un any donat, i que tradicionalment es considerada com un excel·lent indicador del nivell de desenvolupament social, econòmic i sanitari d'una població (Fuster *et al.*, 2002). La taxa de mortalitat infantil en societats preindustrials hauria de ser pròxima al 30-50% (Weiss, 1973). A les taules de vida, la probabilitat de mort del primer grup d'edat (${}_1q_0$), es considera com un paràmetre anàleg a la taxa de mortalitat infantil. La probabilitat de mort del primer grup d'edat calculada a la taula de vida en les dues sèries (SP₁: ${}_1q_0=0,02$; SP₂: ${}_1q_0=0,06$) és excessivament baixa, si tenim en compte que el risc de morir abans de complir el primer any d'edat és molt elevat en qualsevol societat. Actualment la probabilitat de mort durant el primer any de vida triplica a la del següent grup d'edat (1 a 4 anys), i a més, és tan elevada com la probabilitat de mort a l'inici de l'edat adulta (OMS, 2000). Tanmateix, la calculada a la taula de vida és, fins i tot, menor a la del següent grup d'edat. Així doncs, el baix valor d'aquest paràmetre demogràfic indica un clar biaix en la distribució d'edats observada en les sèries de Sant Pere, i més concretament en relació a la freqüència relativa d'individus del primer grup d'edat, que influencia el valor obtingut d'esperança de vida al naixement.

A la taula 9 es mostren alguns estimadors demogràfics, així com paràmetres demogràfics calculats a partir d'aquests, els quals no estan afectats per la potencial infrarepresentació de mortalitat infantil en les sèries osteològiques o per probables sistemàtics errors en la distribució adulta (Bocquet-Appel i Masset, 1977).

Taula 7. Taula de Vida de la sèrie esquelètica de les Esglésies de Sant Pere dels segles IV a VIII (SP₁)

Grups Edat	D _x	d _x	d ¹ _x	d ¹ _{xM}	d ¹ _{xF}	I _x	I _{xM}	I _{xF}	q _x	q _{xM}	q _{xF}	L _x	L _{xM}	L _{xF}	T _x	T _{xM}	T _{xF}	e _x	e _{xM}	e _{xF}
0	3	2,34	2,34			1000,00			0,02			988,28			31674,71			31,67		
1-4	13	10,16	10,16			976,56			0,10			3703,13			30686,43			31,42		
5-9	5	3,91	3,91			875,00			0,04			4277,34			26983,30			30,84		
10-14	5	3,91	3,91			835,94			0,05			4082,03			22705,96			27,16		
15-19	4	3,13	3,13	4,55	2,78	796,88	1000,00	1000,00	0,04	0,05	0,03	3906,25	4886,36	4930,56	18623,93	24384,84	21745,30	23,37	24,38	21,75
20-24	19	14,84	5,34	8,24	4,29	765,63	954,55	972,22	0,07	0,09	0,04	3694,58	4566,76	4753,88	14717,68	19498,47	16814,75	19,22	20,43	17,30
25-29			9,50	11,46	12,38	712,21	872,16	929,33	0,13	0,13	0,13	3323,49	4074,34	4337,21	11023,09	14931,71	12060,87	15,48	17,12	12,98
30-34	37	28,91	13,86	13,45	24,51	617,19	757,58	805,56	0,22	0,18	0,30	2739,34	3451,69	3415,03	7699,61	10857,37	7723,65	12,48	14,33	9,59
35-39			15,04	15,34	25,49	478,55	623,10	560,46	0,31	0,25	0,45	2016,69	2732,00	2165,03	4960,27	7405,68	4308,62	10,37	11,89	7,69
40-44	28	21,88	12,74	16,57	15,03	328,13	469,70	305,56	0,39	0,35	0,49	1322,17	1934,23	1151,96	2943,58	4673,68	2143,59	8,97	9,95	7,02
45-49			9,14	13,73	7,19	200,74	303,99	155,23	0,46	0,45	0,46	775,30	1176,65	596,41	1621,41	2739,45	991,63	8,08	9,01	6,39
50-54	10	7,81	5,20	7,39	4,60	109,38	166,67	83,33	0,48	0,44	0,55	416,79	648,52	301,78	846,11	1562,80	395,22	7,74	9,38	4,74
55-59			2,61	3,21	3,74	57,34	92,74	37,38	0,46	0,35	1,00	221,48	383,37	93,44	429,32	914,28	93,44	7,49	9,86	2,50
60-64	4	3,13	1,51	2,04		31,25	60,61		0,48	0,34		118,40	252,00		207,84	530,91		6,65	8,76	
65-69			0,89	1,59		16,11	40,19		0,55	0,40		58,41	161,21		89,44	278,91		5,55	6,94	
70-74			0,47	1,29		7,25	24,29		0,64	0,53		24,58	89,21		31,03	117,70		4,28	4,85	
75-79			0,26	1,14		2,58	11,39		1,00	1,00		6,45	28,48		6,45	28,48		2,50	2,50	
total	128	100,00	100,00	100,00	100,00							31674,71	24384,84	21745,30						

D_x: freqüència absoluta d'individus de l'interval d'edat;

d_x: freqüència relativa d'individus de l'interval d'edat;

d¹_x= freqüència relativa d'individus de l'interval d'edat després de la interpolació cúbica;

I_x: nombre d'individus que sobreviuen a l'inici de l'interval d'edat;

q_x: probabilitat de mort de l'interval d'edat;

L_x: nombre d'anys viscuts pels supervivents de l'interval d'edat;

T_x: nombre total d'anys que poden viure els supervivents de l'interval d'edat;

e_x: esperança de vida de l'interval d'edat;

M= sèrie masculina;

F= sèrie femenina.

Taula 8. Taula de Vida de la sèrie esquelètica de les Esglésies de Sant Pere dels segles IX a XIII (SP₂)

Grups Edat	D _x	d _x	d ¹ _x	d ¹ _{xM}	d ¹ _x F	I _x	I _{xM}	I _x F	q _x	q _{xM}	q _x F	L _x	L _{xM}	L _x F	T _x	T _{xM}	T _x F	e _x	e _{xM}	e _x F
0	5	6,25	6,25			1000,00			0,06			968,75			33290,13			33,29		
1-4	5	6,25	6,25			937,50			0,07			3625,00			32321,38			34,48		
5-9	2	2,50	2,50			875,00			0,03			4312,50			28696,38			32,80		
10-14	2	2,50	2,50			850,00			0,03			4187,50			24383,88			28,69		
15-19	3	3,75	3,75	3,45	5,41	825,00	1000,00	1000,00	0,05	0,03	0,05	4031,25	4913,79	4864,86	20196,38	25245,60	23906,88	24,48	25,25	23,91
20-24	14	17,50	7,43	10,77	7,54	787,50	965,52	945,95	0,09	0,11	0,08	3751,65	4558,41	4541,31	16165,13	20331,80	19042,02	20,53	21,06	20,13
25-29			10,07	13,37	11,38	713,16	857,85	870,58	0,14	0,16	0,13	3314,15	3954,96	4068,33	12413,47	15773,39	14500,71	17,41	18,39	16,66
30-34	18	22,50	11,06	10,38	15,80	612,50	724,14	756,76	0,18	0,14	0,21	2786,09	3361,18	3388,83	9099,32	11818,43	10432,38	14,86	16,32	13,79
35-39			11,44	10,31	16,63	501,94	620,34	598,78	0,23	0,17	0,28	2223,59	2843,94	2578,02	6313,23	8457,25	7043,55	12,58	13,63	11,76
40-44	17	21,25	11,31	13,66	13,73	387,50	517,24	432,43	0,29	0,26	0,32	1654,76	2244,70	1818,91	4089,64	5613,30	4465,53	10,55	10,85	10,33
45-49			9,94	13,93	10,59	274,40	380,64	295,13	0,36	0,37	0,36	1123,51	1555,04	1210,80	2434,88	3368,61	2646,61	8,87	8,85	8,97
50-54	10	12,50	7,45	10,41	8,00	175,00	241,38	189,19	0,43	0,43	0,42	688,63	946,67	746,00	1311,37	1813,56	1435,81	7,49	7,51	7,59
55-59			5,05	6,83	5,52	100,45	137,29	109,21	0,50	0,50	0,51	376,13	515,63	408,16	622,74	866,90	689,81	6,20	6,31	6,32
60-64	4	5,00	3,03	4,09	3,18	50,00	68,97	54,05	0,61	0,59	0,59	174,21	242,51	190,85	246,61	351,27	281,66	4,93	5,09	5,21
65-69			1,50	2,06	1,53	19,68	28,04	22,29	0,76	0,74	0,69	60,81	88,62	73,26	72,40	108,76	90,81	3,68	3,88	4,07
70-74			0,46	0,71	0,70	4,64	7,41	7,02	1,00	0,96	1,00	11,60	19,33	17,55	11,60	20,14	17,55	2,50	2,72	2,50
75-79				0,03			0,32			1,00			0,80		0,80				2,50	
total	80	100,00	100,00	100,00	100,00							33290,13	25245,60	23906,88						

D_x: freqüència absoluta d'individus de l'interval d'edat;

d_x: freqüència relativa d'individus de l'interval d'edat;

d¹_x: freqüència relativa d'individus de l'interval d'edat després de la interpolació cúbica;

I_x: nombre d'individus que sobreviuen a l'inici de l'interval d'edat;

q_x: probabilitat de mort de l'interval d'edat;

L_x: nombre d'anys viscuts pels supervivents de l'interval d'edat;

T_x: nombre total d'anys que poden viure els supervivents de l'interval d'edat;

e_x: esperança de vida de l'interval d'edat.

M= sèrie masculina;

F= sèrie femenina

Un model de mortalitat extret d'una sèrie esquelètica es pot considerar versemblant quan els valors dels índexs D_{5-14}/D_{20-x} i D_{5-9}/D_{10-14} cauen dins l'interval 0,10-0,30 i 1,5-2 respectivament (Masset, 1986). Els valors obtinguts en totes dues sèries són inferiors a aquests intervals, i per tant, indiquen que les sèries estudiades estan esbiaixades en relació a la distribució d'edat, tal com ja s'havia suggerit a l'anàlisi global de la mostra del primer capítol. Els nous valors d'esperança de vida al naixement (e_0') i de probabilitat de mort al primer any (${}_1q_0'$) estimats a partir de les fórmules de regressió de Bocquet-Appel i Masset (1977) són més elevats que els calculats en la taula de vida, i reflecteixen una imatge més real de la biodinàmica d'aquestes comunitats. Així mateix, segons el nombre d'individus menors d'1 any esperats (D_0'), la freqüència relativa d'individus en el primer grup d'edat hauria de ser del 27% en la sèrie SP₁ i del 15% en la sèrie SP₂, en comptes del 2% i 6% respectivament de la taula de vida. Així doncs, s'observa que totes dues sèries presenten una infrarepresentació d'individus en el primer grup d'edat, essent sobretot considerable a la sèrie SP₁. Aquest fet podria també afectar a la distribució de mortalitat dels altres grups d'edat resultant en un model de mortalitat poc real.

Taula 9. Índexs de proporcions entre grups d'edat i paràmetres demogràfics no esbiaixats.

Indicadors demogràfics	Referència	SP ₁	SP ₂	
D_{5-14}/D_{20-x}	Bocquet-Appel i Masset, 1977	0,10	0,06	(D_{5-14}/D_{20-x}) : Proporció entre la freqüència absoluta d'individus de l'interval d'edat 5-14 i l'interval d'edat 20-x; (D_{5-9}/D_{10-14}) : Proporció entre la freqüència absoluta d'individus de l'interval d'edat 5-9 i l'interval d'edat 10-14; e_0' : esperança de vida al naixement estimada per regressió; ${}_1q_0'$: probabilitat de mort al primer any estimada per regressió; D_0' : freqüència absoluta esperada d'individus menor d'1 any
D_{5-9}/D_{10-14}	Bocquet-Appel i Masset, 1996	1,00	1,00	
e_0'	Bocquet-Appel i Masset, 1977	34,32	48,93	
${}_1q_0'$	Bocquet-Appel i Masset, 1977	0,22	0,14	
D_0'	Bocquet-Appel, 1979	34	12	

L'esperança de vida a l'edat adulta, però no està tan influenciada per el nivell de mortalitat infantil i sí pel patró de mortalitat adulta. L'esperança de vida dels individus que arriben a l'inici de l'edat adulta, és a dir, e_{15} (més 15 anys), és de 39,3 anys per els homes i 36,7 anys per les dones a la sèrie SP₁, i de 40,2 anys per els homes i 38,9 anys per les dones a la sèrie SP₂. Per tant, s'observa que s'ha produït un lleu augment de l'esperança de vida entre els períodes i en ambdós sexes, i essent major l'augment en el sexe femení. Aquests valors es podrien considerar com un paràmetre del nivell de mortalitat més aproximat a la realitat ja que no estan influenciats per una mortalitat infantil que en principi es desconeix. Tot i així, s'ha de tenir en compte que les dades de les sèries arqueològiques pel que fa al patró de mortalitat adulta habitualment són deficientes, i per tant, les petites diferències trobades en relació al nivell de mortalitat adulta poden ser conseqüència d'aquest fet.

Amb l'objectiu de comprovar la versemblança del patró de mortalitat per edats de les sèries analitzades, s'han realitzat comparacions amb patrons de mortalitat de taules de vida model (Coale i Demeny, 1983; Ledermann, 1969; Weiss, 1973).

Dels models de Coale i Demeny (1983), s'han seleccionat les taules de vida del model regional Oest i el nivell de mortalitat 1, perquè és el que presenta una e_{20} més propera a les taules de vida de les sèries de Sant Pere; el nivell 6, ja que la $e_0=30$ és també propera; i el nivell 3, perquè és un model entremig dels altres dos.

De les taules de vida model de Ledermann (1969) s'han seleccionat els models $e_0=29$, $e_0=30$ i $e_0=31$, perquè presenten la e_0 més propera a les taules de vida calculades.

Dels models de Weiss (1973), s'han seleccionat els que presenten $e_{15}=22,5$; $l_{15}=70$ i $e_{15}=25$; $l_{15}=70$, ja que aquests paràmetres són similars als calculats en les taules de vida de les sèries analitzades.

El patró de mortalitat habitualment es representa a partir de la corba de mortalitat, configurada amb els valors de la probabilitat de mort en cada grup d'edat (q_x), i de la corba de supervivència, configurada amb el nombre de supervivents de cada grup d'edat (l_x). A les poblacions humanes, la corba de mortalitat segueix un patró típic determinat biològicament, que es caracteritza per tenir forma de U, amb una probabilitat de mort elevada durant el primer any de vida i que després disminueix ràpidament fins les proximitats de l'edat adulta, on la mortalitat augmenta progressivament. En canvi, la corba de supervivència típica de les poblacions humanes es caracteritza per una disminució ràpida en el nombre de supervivents durant la primera infantesa, i a continuació una disminució més progressiva (Wood *et al.*, 2002). Les pendents d'aquestes corbes dependran del nivell de mortalitat de les poblacions.

A la figura 25 es representen les corbes de mortalitat i supervivència de les sèries d'estudi i les dels models poblacionals seleccionats. La imatge típica de les corbes de mortalitat i supervivència s'observa en les poblacions models seleccionades, amb pendents més o menys pronunciades segons els diferents nivell de mortalitat seleccionats. Però, difereix lleugerament de la imatge que s'ha obtingut de les sèries d'estudi.

En primer lloc, s'observa que els dos primers grups d'edat de les sèries de Sant Pere, els de 0 a 4 anys, tenen probabilitats de mort molt més baixes i un nombre més alt de supervivents que les poblacions model, sobretot en relació al primer grup d'edat de la sèrie SP₁.

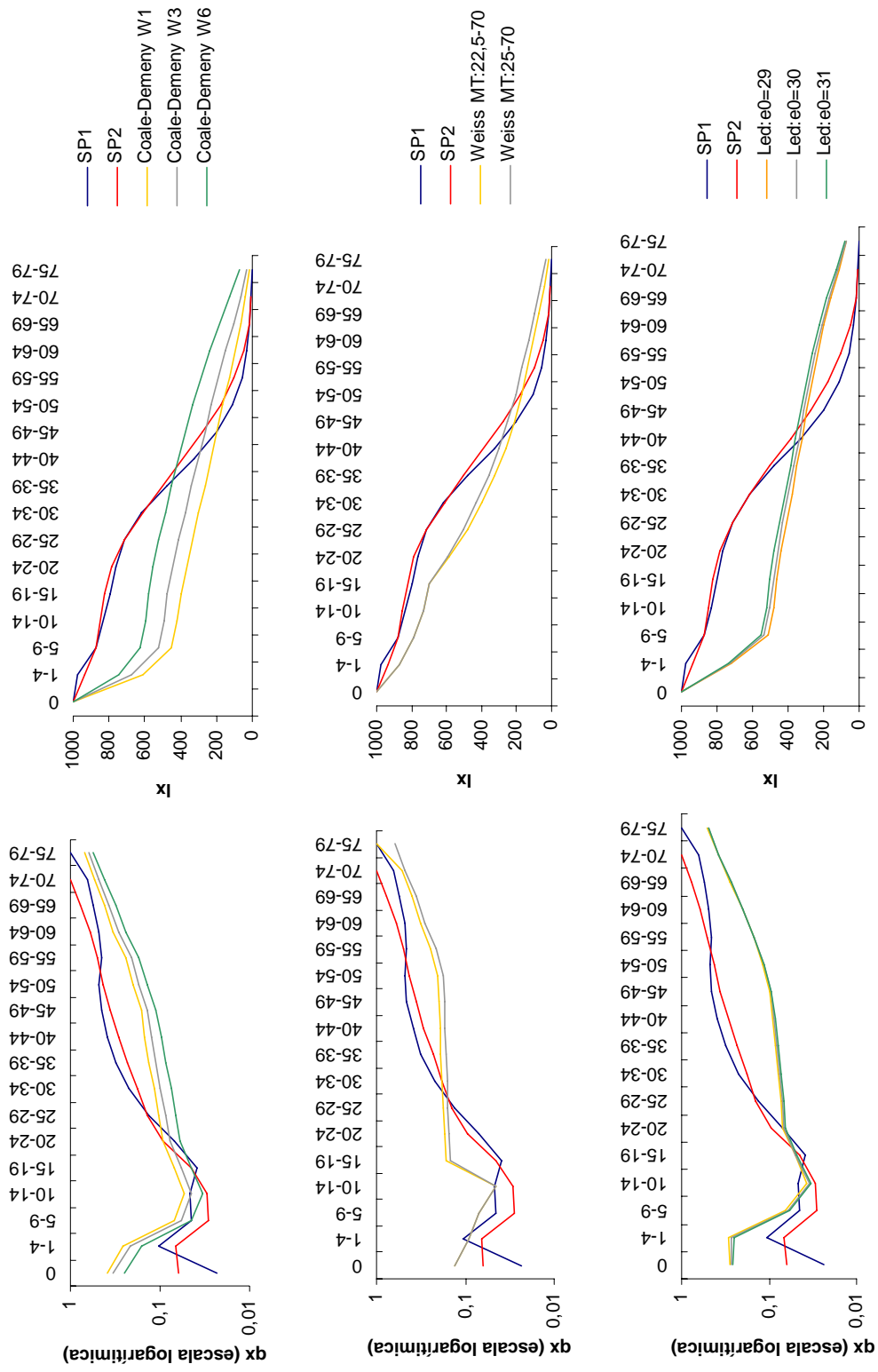


Figura 25. Corbes de mortalitat (q_x) i de supervivència (l_x) de les sèries d'estudi (SP₁ i SP₂) i de les taules de vida model seleccionades.

En canvi, entre els 5 i 24 anys, presenten, d'una forma general, probabilitats de mort i una disminució del nombre de supervivents molt similar a la del models. A partir d'aquesta edat, les sèries analitzades, i en particular SP₁, presenten un augment de la probabilitat de mort i una disminució del nombre de supervivents ràpida, que a partir de l'edat madura esdevé més progressiva. En canvi, les poblacions models presenten a partir de l'edat adulta un augment de la mortalitat i una disminució del nombre de supervivents progressiva, que esdevé més ràpida a partir de l'edat madura. El patró de mortalitat adulta en les poblacions model descriu una corba còncava, mentre que en les sèries d'estudi la corba és més aviat convexa entre els 20 i 60 anys.

Per tant, de les comparacions amb models poblacionals es pot concloure que les sèries d'estudi presenten, en primer lloc, un clar biaix en la distribució de mortalitat del primer grup d'edat, i en segon lloc, un patró de mortalitat adulta deficient, mentre que la mortalitat juvenil sembla estar en correspondència a les pautes típiques de les poblacions humanes. Les diferències amb les poblacions models són més acusades en la sèrie SP₁ que, contràriament a la idea general que la mida de la mostra influencia en les deficiències de la distribució demogràfica, està format per una mostra més gran que SP₂.

Amb el propòsit de corregir les deficiències de la distribució de mortalitat de les sèries d'estudi, s'ha ajustat el patró de mortalitat observat. Tal com s'explica en l'apartat específic de metodologia (III.3.), la mortalitat adulta s'ha ajustat als patrons model amb el sistema *logit* de Brass (ONU, 1984), i posteriorment s'ha ajustat la mortalitat infantil a partir dels estimadors i paràmetres demogràfics no esbiaixats.

A la figura 26 es mostren les corbes de supervivència observades, és a dir, les originals, junt a les corbes ajustades i el model que ha presentat un millor ajust en cada cas. La sèrie SP₁, tant pels dos sexes combinats com la sèrie masculina, ha mostrat un millor ajust amb el model poblacional Oest i nivell de mortalitat 6 de Coale i Demeny (1983). Aquest model presenta una $e_0=31$ anys i una $e_{15(\text{masculina})}=36,5$ anys. Mentre que la sèrie femenina de SP₁ ha mostrat un millor ajust amb el model poblacional de Weiss (1973) que presenta una $e_0=27,3$ anys i una $e_{15}=22,5$ anys. La sèrie SP₂, tant pels dos sexes combinats com per separat, ha mostrat un millor ajust amb el model poblacional Oest i nivell de mortalitat 1 de Coale i Demeny (1983). Aquest model presenta una $e_0=19$ anys i una $e_{15(\text{masculina})}=29,7$ anys i $e_{15(\text{femenina})}=31,1$ anys.

Donat que l'ajust als models poblacionals afecta principalment al patró de mortalitat adulta, l' e_0 dels models que han estat seleccionats no és significativa alhora de portar a terme inferències demogràfiques. Sí, però, que ho és l' e_{15} , ja que no està tant afectada per la mortalitat infantil. S'observa que la sèrie masculina i la sèrie femenina de

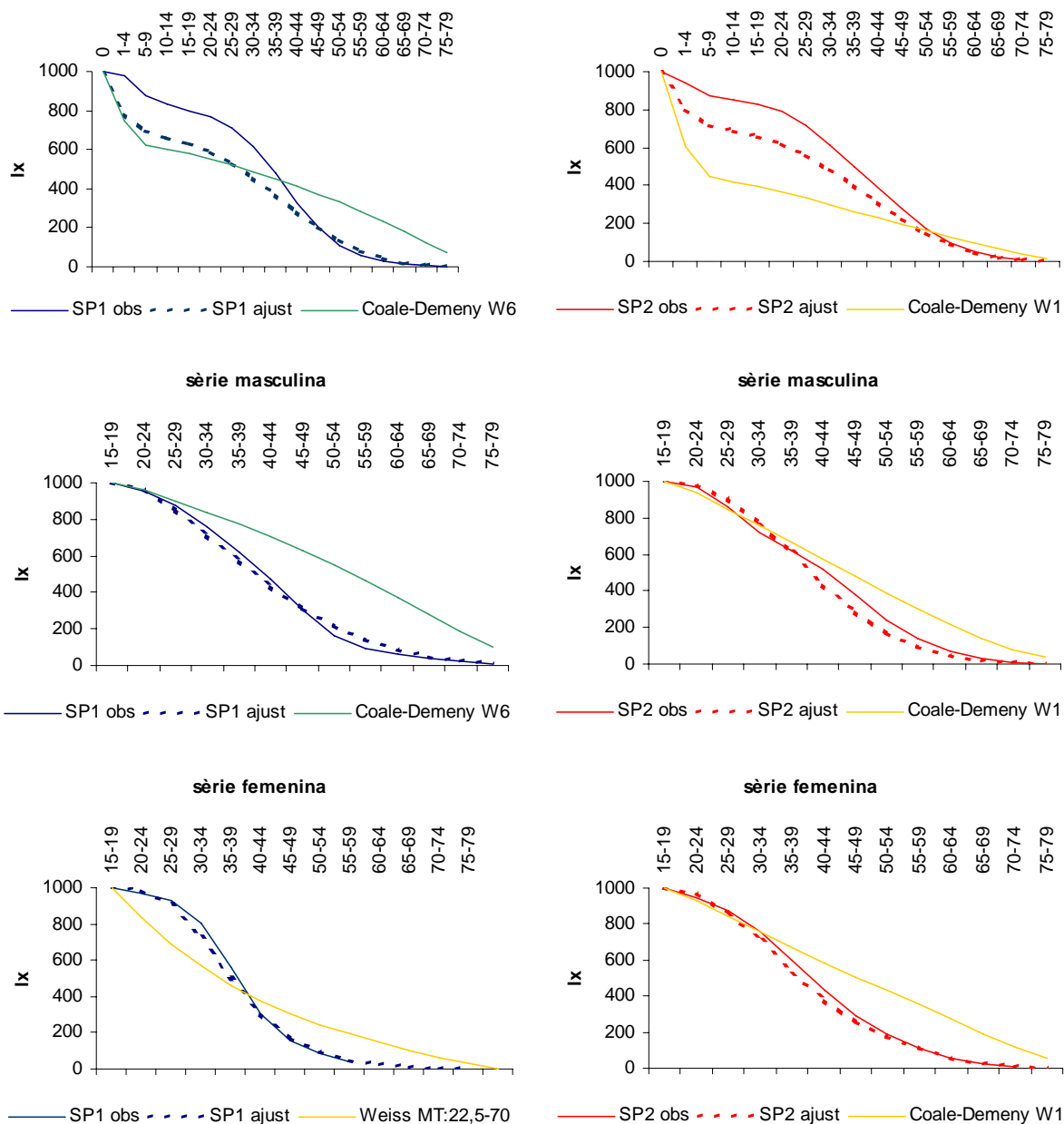


Figura 26. Corbes de supervivència (l_x) observades i ajustades de les sèries de Sant Pere i dels models que han presentat el millor ajust.

SP₁ s'han ajustat als models que presenten el valor més elevat i més baix respectivament d'e₁₅, representant una diferència del nivell de mortalitat adulta entre sexes bastant gran. Mentre que SP₂ s'ajusta en ambdós sexes a models que tenen un

nivell de mortalitat adulta similar. En aquest sentit, s'ha de destacar que el model poblacional que millor s'ha ajustat amb la sèrie femenina de SP₁ (el model de Weiss) es caracteritza per una corba de supervivència a edat adulta cònca, a diferència de la resta de models que presenten una corba més aviat convexa. De fet, la concavitat de la corba de supervivència és compartida per totes les sèries d'estudi, ja que es caracteritzen per una mortalitat a edats adultes molt elevada. La sèrie SP₁ femenina és la que presenta una pendent més pronunciada de la corba de supervivència, i per tant, la que té una major mortalitat adulta.

Pel que fa al biaix dels patrons de mortalitat de les sèries d'estudi, és a dir, les diferències entre el patró observat i el model, s'ha de destacar que les sèries masculina i femenina de SP₂ presenten un patró menys esbiaixat que les sèries adultes de SP₁. Aquest fet pot estar indicant una major homogeneïtat social de la població inhumada entre el segles IX i XIII (SP₂) en relació a la població precedent (SP₁). La importància a nivell geogràfic, polític i social de les Esglésies de Sant Pere de Terrassa durant l'època visigoda pot explicar el fet que la població inhumada d'aquest període (SP₁) tingués un origen social més divers, i això es veïés reflectit en la distribució de mortalitat observada.

Les taules de vida ajustades (taules 10 i 11), tant pel patró de mortalitat adulta com per la mortalitat infantil, donen una esperança de vida al naixement pràcticament igual per la sèrie SP₁ ($e_0=25,6$) que per la sèrie SP₂ ($e_0=26,9$). Aquest mateix paràmetre estimat a partir de les fórmules de regressió de Bocquet-Appel i Masset (1977), és a dir, no esbiaixat, té uns valors més elevats (SP₁: $e_0'=33,1$; SP₂: $e_0'=36,3$), i amb un lleuger augment de l' e_0 a SP₂. Aquests valors d' e_0 i e_0' es podrien considerar com un interval d'anys, és a dir, el valor mínim i màxim d'esperança de vida al naixement en cada sèrie. Es pot comprovar que l' e_0 de les sèries observades, és a dir, de la taula de vida original, cau dins d'aquests marges.

L'esperança de vida adulta, què en aquest estudi es considera com els anys que viurien de mitjana els individus que arribessin a complir els 15 anys d'edat, és a dir e_{15} (més 15anys), és un paràmetre demogràfic que està poc influenciat pel nivell de mortalitat infantil, i per tant, és un indicador més versemblant. La sèrie masculina en els dos períodes presenta el mateix valor (39 anys), mentre que a la sèrie femenina l'esperança de vida és major en el segon període (SP₁=36 anys i SP₂=38 anys). L'esperança de vida adulta és lleugerament major en els homes que en les dones, essent les diferències de gènere majors a SP₁, tal com ja s'havia intuït anteriorment en la comparació amb els models poblacionals.

Taula 10. Taula de Vida ajustada per la mortalitat infantil i adulta de la sèrie esquelètica de les Esglésies de Sant Pere dels segles IV a VIII (SP₁).

Grups Edat	d _x	q _x	q _x ⁱ	q _x M	q _x F	I _x	I _x M	I _x F	L _x	L _x M	L _x F	T _x	T _x M	T _x F	e _x	e _x M	e _x F
0	3,06	0,03	0,22			1000,00			890,50			25625,80			25,63		
1-4	10,35	0,11	0,11			781,00			2957,31			24735,30			31,67		
5-9	4,30	0,05	0,05			697,66			3401,58			21777,99			31,22		
10-14	3,64	0,04	0,04			662,98			3241,53			18376,41			27,72		
15-19	5,38	0,07	0,07	0,04	0,02	633,64	1000,00	1000,00	3059,82	4895,93	4960,09	15134,88	24239,26	21323,33	23,89	24,24	21,32
20-24	7,84	0,11	0,11	0,11	0,08	590,29	958,37	984,04	2793,47	4523,11	4716,73	12075,06	19343,33	16363,24	20,46	20,18	16,63
25-29	9,20	0,14	0,14	0,16	0,19	527,09	850,87	902,66	2450,10	3914,77	4080,07	9281,59	14820,23	11646,51	17,61	17,42	12,90
30-34	10,32	0,18	0,18	0,20	0,31	452,95	715,03	729,37	2056,80	3213,02	3082,98	6831,49	10905,46	7566,43	15,08	15,25	10,37
35-39	10,60	0,23	0,23	0,24	0,40	369,77	570,17	503,82	1635,43	2506,51	2020,63	4774,69	7692,44	4483,45	12,91	13,49	8,90
40-44	9,96	0,28	0,28	0,28	0,44	284,40	432,43	304,43	1221,44	1857,57	1184,33	3139,27	5185,93	2462,82	11,04	11,99	8,09
45-49	8,32	0,33	0,33	0,31	0,47	204,18	310,60	169,30	853,24	1313,47	649,49	1917,83	3328,36	1278,49	9,39	10,72	7,55
50-54	6,99	0,41	0,41	0,36	0,47	137,12	214,79	90,50	544,82	883,19	345,24	1064,59	2014,89	629,00	7,76	9,38	6,95
55-59	4,88	0,49	0,49	0,39	0,53	80,81	138,49	47,60	305,70	556,42	174,66	519,77	1131,70	283,76	6,43	8,17	5,96
60-64	3,12	0,61	0,61	0,47	0,64	41,47	84,08	22,26	144,51	322,37	75,95	214,07	575,28	109,11	5,16	6,84	4,90
65-69	1,43	0,70	0,70	0,54	0,73	16,34	44,86	8,12	52,95	163,76	25,79	69,56	252,91	33,16	4,26	5,64	4,09
70-74	0,49	0,81	0,81	0,64	0,83	4,84	20,64	2,20	14,36	70,37	6,43	16,61	89,15	7,37	3,43	4,32	3,35
75-79	0,11	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	7,51	0,37	2,25	18,78	0,93	2,25	18,78	0,93	2,50	2,50	2,50
total	100,00								25625,80	24239,26	21323,33						

d_x: freqüència relativa d'individus de l'interval d'edat;

q_x: probabilitat de mort de l'interval d'edat;

q_xⁱ: probabilitat de mort de l'interval d'edat, ajustada per la mortalitat infantil a q₀;

I_x: nombre d'individus que sobreviuen a l'inici de l'interval d'edat;

L_x: nombre d'anys viscuts pels supervivents de l'interval d'edat;

T_x: nombre total d'anys que poden viure els supervivents de l'interval d'edat;

e_x: esperança de vida de l'interval d'edat.

M= sèrie masculina;

F= sèrie femenina.

Taula 11. Taula de Vida ajustada per la mortalitat infantil i adulta de la sèrie esquelètica de les Esglésies de Sant Pere dels segles IX a XIII (SP₂).

Grups Edat	d_x	q_x	q_x^i	q_{xM}	q_{xF}	I_x	I_{xM}	I_{xF}	L_x	L_{xM}	L_{xF}	T_x	T_{xM}	T_{xF}	e_x	e_{xM}	e_{xF}
0	3,26	0,03	0,20			1000,00			899,50			26940,61			26,94		
1-4	10,01	0,10	0,10			799,00			3030,68			26041,11			32,59		
5-9	3,91	0,05	0,05			716,34			3501,03			23010,44			32,12		
10-14	3,30	0,04	0,04			684,07			3352,18			19509,41			28,52		
15-19	4,85	0,06	0,06	0,02	0,03	656,80	1000,00	1000,00	3183,82	4949,62	4918,71	16157,23	24133,74	23018,74	24,60	24,13	23,02
20-24	7,19	0,10	0,10	0,08	0,10	616,73	979,85	967,49	2935,19	4707,64	4583,99	12973,40	19184,12	18100,03	21,04	19,58	18,71
25-29	8,71	0,13	0,13	0,14	0,18	557,35	903,21	866,11	2606,83	4195,97	3946,76	10038,22	14476,48	13516,04	18,01	16,03	15,61
30-34	10,18	0,17	0,17	0,21	0,25	485,38	775,18	712,59	2216,72	3463,49	3126,35	7431,39	10280,51	9569,28	15,31	13,26	13,43
35-39	10,86	0,22	0,22	0,28	0,29	401,30	610,22	537,95	1782,30	2619,22	2297,70	5214,67	6817,02	6442,93	12,99	11,17	11,98
40-44	10,52	0,28	0,28	0,35	0,32	311,62	437,47	381,13	1340,88	1802,48	1605,11	3432,37	4197,80	4145,23	11,01	9,60	10,88
45-49	8,90	0,33	0,33	0,39	0,33	224,73	283,52	260,91	940,01	1137,85	1090,73	2091,49	2395,32	2540,12	9,31	8,45	9,74
50-54	7,61	0,42	0,42	0,46	0,39	151,27	171,62	175,38	599,26	661,58	705,24	1151,48	1257,46	1449,39	7,61	7,33	8,26
55-59	5,31	0,50	0,50	0,50	0,45	88,43	93,01	106,71	332,57	348,37	413,61	552,22	595,88	744,15	6,24	6,41	6,97
60-64	3,40	0,63	0,63	0,59	0,57	44,59	46,34	58,73	152,80	163,05	210,66	219,66	247,51	330,54	4,93	5,34	5,63
65-69	1,46	0,73	0,73	0,68	0,64	16,53	18,88	25,54	52,39	62,46	86,51	66,85	84,46	119,88	4,05	4,47	4,69
70-74	0,45	0,85	0,85	0,78	0,76	4,43	6,10	9,07	12,77	18,63	28,02	14,46	22,00	33,38	3,26	3,60	3,68
75-79	0,08	1,00	1,00	1,00	1,00	0,68	1,35	2,14	1,69	3,37	5,36	1,69	3,37	5,36	2,50	2,50	2,50
total	100,00								26940,61	24133,74	23018,74						

d_x : freqüència relativa d'individus de l'interval d'edat;

q_x : probabilitat de mort de l'interval d'edat;

q_x^i : probabilitat de mort de l'interval d'edat, ajustada per la mortalitat infantil a ${}_1q_0$;

I_x : nombre d'individus que sobreviuen a l'inici de l'interval d'edat;

L_x : nombre d'anys viscuts pels supervivents de l'interval d'edat;

T_x : nombre total d'anys que poden viure els supervivents de l'interval d'edat;

e_x : esperança de vida de l'interval d'edat.

M= sèrie masculina;

F= sèrie femenina.

Les corbes de mortalitat (figura 27), amb els sexes combinats, de SP₁ i SP₂ són pràcticament iguals, i per tant, no sembla que hagin existit canvis temporals del patró de mortalitat. En canvi, l'anàlisi del patró de mortalitat de cada sexe mostra que la població femenina presenta un nivell de mortalitat elevat durant el primer període (SP₁), que disminuirà en el segon període (SP₂), aproximant-se al nivell de mortalitat dels homes. Per tant, segons els resultats d'aquestes anàlisis, els canvis temporals que s'han produït en la biodinàmica poblacional de les Esglésies de Sant Pere, sense tenir en compte els canvis deguts al nombre de la població, estan quasi exclusivament centrats en la disminució del nivell de mortalitat de les dones adultes.

A la taula 12 es mostren paràmetres demogràfics relacionats amb la mortalitat, la natalitat i la fecunditat d'aquesta població. Sota la hipòtesi de població estacionària (Acsádi i Nemeskéri, 1970), les taxes brutes de mortalitat i natalitat serien iguals, i diferirien sota la hipòtesi de població estable però no estacionària (Buikstra *et al.*, 1986). S'observa que les taxes brutes de mortalitat i natalitat no varien gaire entre un període i l'altre. En el cas que es considerés com una població estable i no estacionària, la taxa bruta de natalitat és més elevada que la de mortalitat, i per tant, s'estaria davant d'una població amb creixement natural positiu. També es pot observar que no hi ha pràcticament variació pel que fa a la taxa de natalitat i la de fecunditat entre els dos períodes, fet que podria indicar que l'elevat nivell de mortalitat de les dones adultes durant el primer període (SP₁) no fou degut a una major natalitat, i per tant, una major mortalitat materna.

Taula 12. Indicadors de natalitat i mortalitat de les sèries esquelètiques de Sant Pere.

paràmetres demogràfics	referència	SP ₁	SP ₂
n _s i m _s	Acsadi i Nemeskeri, 1970	39,02	37,12
TBN	Buikstra <i>et al.</i> , 1986	44-61	41-57
TBM	Buikstra <i>et al.</i> , 1986	16-39	15-37
TGF	Bocquet-Appel, 1979	0,11	0,11
DF	Bocquet-Appel, 1979	3,97	3,69

n_s: taxa bruta de natalitat en població estacionària;
m_s: taxa bruta de mortalitat en població estacionària;
TBN: taxa bruta de natalitat en població estable i no estacionària;
TBM: taxa bruta de mortalitat en població estable i no estacionària;
TGF: taxa global de fecunditat;
DF: nombre de fills de les dones en edat reproductora.

Pel que es refereix al fet de si es tractava d'una població estacionària o no, es considera com a norma general que la majoria de poblacions preindustrials o de cicle demogràfic antic tenien un creixement natural pràcticament nul, i que per tant, es poden considerar com poblacions estacionàries. En l'evolució demogràfica de l'Europa Occidental, la transició del cicle demogràfic antic al modern es dona a partir del segle XVIII. El cicle demogràfic antic es caracteritza per una tendència secular a l'estancament de la població, i taxes de natalitat i mortalitat altes. Prova d'aquest estancament són la

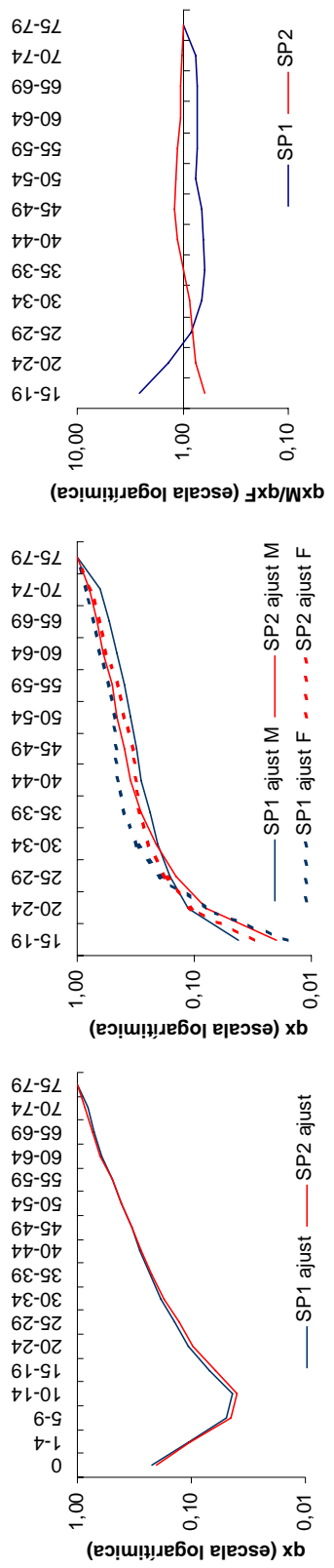


Figura 27. Corbes de mortalitat (q_x) ajustades de les sèries esquelètiques de Sant Pere, per els dos sexes combinats (esquerre) i per els sexes separats (centre). Diferència de probabilitat de mortalitat entre sexes (q_xM/q_xF) (dreta). (F: sèries Femenines; M: sèries Masculines).

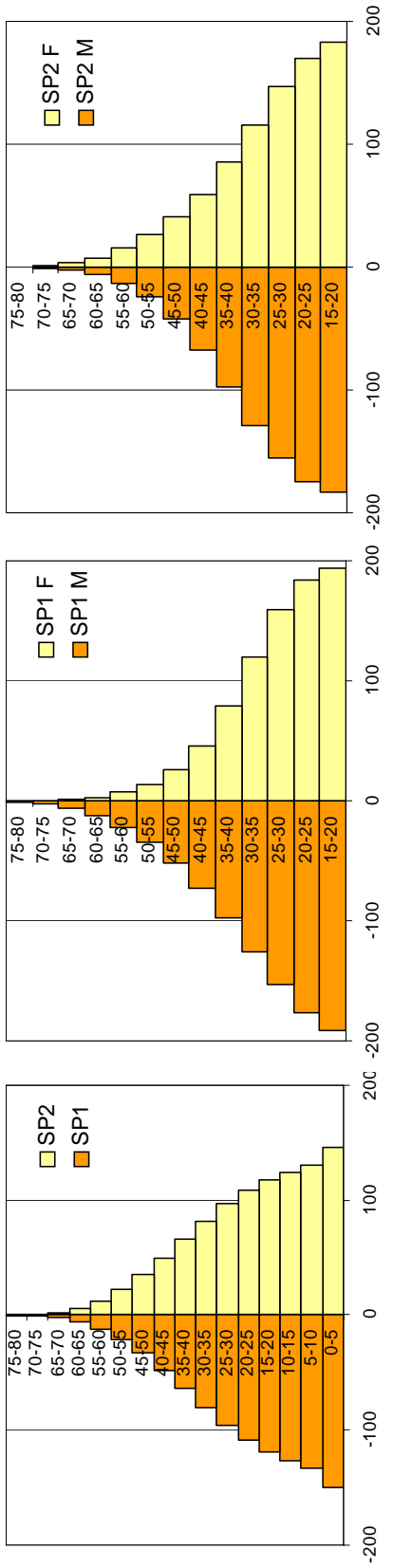


Figura 28. Piràmides de població configurades a partir de l'estructura per edats (C_x) de la taula de vida ajustada. (F: sèries Femenines; M: sèries Masculines).

dades documentals dels fogatges, llistes de focs (cases) habitats, que indiquen que Terrassa i el seu terme deurien tenir uns 320 focs l'any 1300 i es passa a 351 focs l'any 1553 (Berenguer i Coma, 1987). Malauradament, no es disposen de fonts documentals referits al període que comprèn les dues sèries esquelètiques de Sant Pere.

A la figura 28 es representen les piràmides de població configurades a partir de l'estructura per edats (C_x) de la taula de vida ajustada. Les sèries de Sant Pere presenten un patró demogràfic típic de les societats preindustrials, amb una base ample, degut a una elevada natalitat, i una reducció important del nombre d'efectius en el següent grup d'edat com a conseqüència d'una elevada mortalitat infantil. Els següents grups d'edat presenten una disminució en el nombre d'individus escalonada fins als 70 anys, edat en que pràcticament ja no resten efectius. L'estructura per edats és molt similar en ambdós sexes, però la població de dones del primer període (SP_1) sofreix una disminució important d'efectius a partir dels 25 anys en comparació amb els homes, com a conseqüència d'una elevada mortalitat adulta.

S'ha implementat la mateixa metodologia paleodemogràfica a tres sèries osteològiques (veure taula 1 a l'apartat III.3.2), pròximes geogràficament a les esglésies de Sant Pere, amb el propòsit de comparar els paràmetres demogràfics estimats a les sèries d'estudi. Aquestes sèries corresponen a:

- VM: la necròpolis d'inhumació i cremació de la plaça Vila de Madrid de Barcelona. Aquesta és una necròpolis d'enterraments humils d'època romana, segles I-III dC. (Jordana *et al.*, 2004a);

- SE: la necròpolis del cementiri parroquial de l'església de Sant Esteve de Granollers (Barcelona) dels segles IX a XII (Fadrique, 2006);

- PV: la necròpolis de la plaça Vella de Terrassa (Barcelona), corresponent al cementiri de la capella del Sant Esperit dels segles XVI a XVII (Jordana i Malgosa, 2002).

La figura 29 mostra les corbes de mortalitat (q_x) de les cinc sèries –les objecte d'estudi i les de comparació–, tant amb els sexes combinats com per separat. Totes les sèries, exceptuant PV, presenten corbes de mortalitat similars, encara que amb diferents nivells de mortalitat. Aquestes corbes es caracteritzen per probabilitats de mort elevades en els primers grups d'edat, seguit d'una forta disminució en edats juvenils i un increment ràpid a partir de l'edat adulta. En canvi, PV presenta un fort pic de mortalitat a edat adulta jove i posteriorment un augment progressiu, però lent, de la probabilitat de mort, que esdevé més exponencial a partir de l'edat madura. És a dir, la corba de PV durant l'edat adulta i madura presenta una concavitat similar a la dels models poblacionals.

Pel que fa al nivell de mortalitat, les sèries de Sant Pere (SP_1 i SP_2), tot i tenir un patró similar a VM i SE, presenten valors inferiors. Aquestes dues (VM i SE) presenten

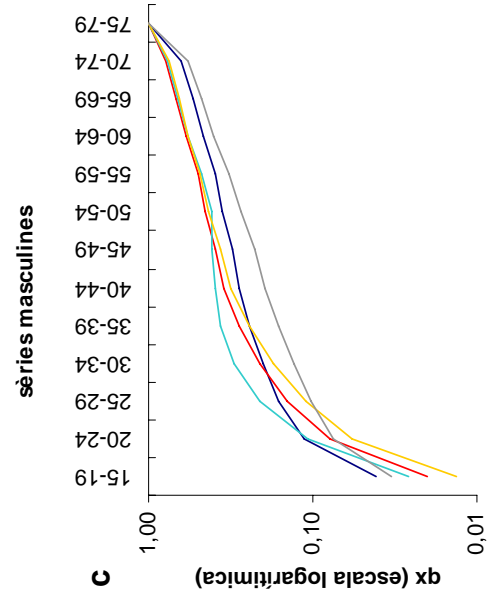
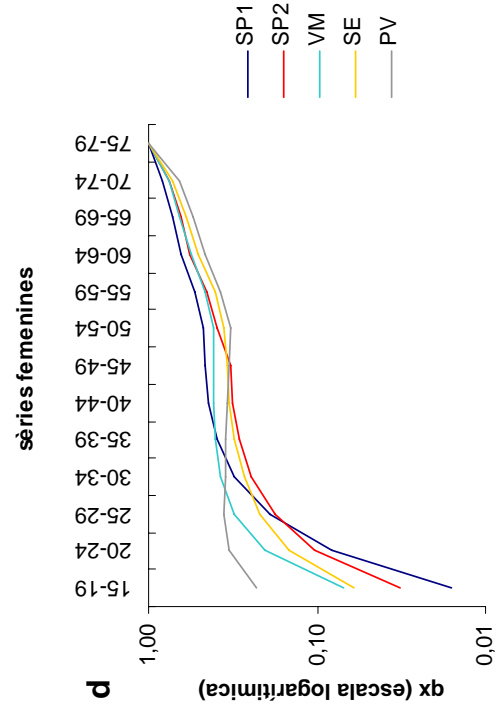
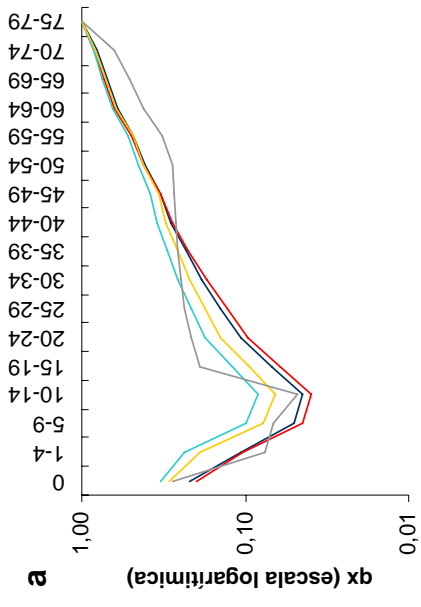
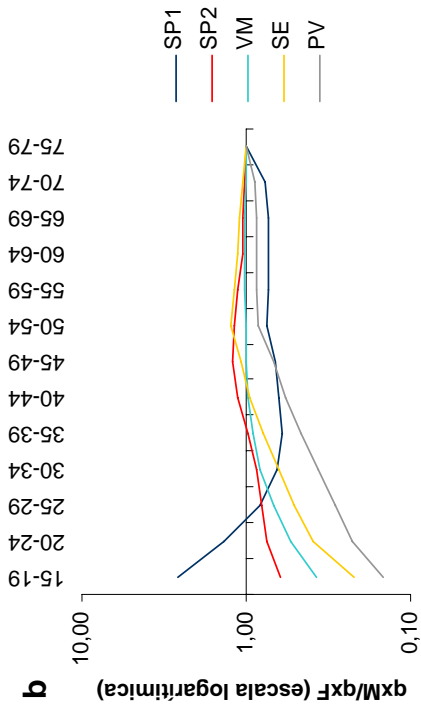


Figura 29. Corbes de mortalitat (q_x) de les sèries d'estudi (SP_1 i SP_2) i les de comparació (VM: Vila de Madrid; SE: Sant Esteve; PV: Plaça Vella). a) corba de mortalitat per sexes combinats; b) diferència de probabilitat de mort entre sexes, M: sexe masculí, F: sexe femení; c) corba de mortalitat sèries masculines; d) corba de mortalitat sèries femenines

els nivells de mortalitat més elevats durant l'etapa infantil i principis de l'edat juvenil. Així mateix, entre els 15 i 35 anys, PV presenta el nivell de mortalitat més elevat, però a partir dels 45 anys, aquesta sèrie passa a tenir el nivell de mortalitat més baix. Això és perquè PV té una mortalitat molt elevada durant l'edat adult-jove, però posteriorment té un augment lent de la probabilitat de mort durant l'edat adulta i madura, mentre que en les altres l'increment és més ràpid.

Quan s'analitzen les corbes de cada sexe per separat, també s'observa un patró similar en totes les sèries, a excepció de PV. Les corbes del sexe masculí es caracteritzen per un presentar una certa convexitat, és a dir, un augment ràpid de la probabilitat de mort entre els 15 i els 40 anys aproximadament, i posterior a aquesta edat un augment més progressiu. En canvi, la corba de PV presenta un augment de probabilitat de mort més lineal i amb un nivell de mortalitat molt més baix que la resta. La sèrie que presenta el nivell de mortalitat més elevat a pràcticament tota l'edat adulta és VM.

Així mateix, les corbes del sexe femení presenten les mateixes característiques que les del sexe masculí, exceptuant PV que presenta un increment ràpid de mortalitat entre els 15 i 25 anys i probabilitats de mort entre els 25 i 55 anys sense variacions, és a dir, es manté pràcticament lineal. Entre els 15 i els 35 anys, coincidint amb l'edat reproductiva, PV té el nivell de mortalitat més elevat de les dones, i a partir dels 35 anys són les sèries VM i SP₁ les que tenen nivells de mortalitat més elevats.

El gràfic que representa les diferències de probabilitat de mort entre sexes (figura 29b) mostra que en general les dones tenen un nivell de mortalitat més elevat entre els 15 i els 45 anys, i que després la probabilitat de mort tendeix a igualar-se. El patró és similar al que presenten les sèries model de Coale i Demeny (1983) –les úniques sèries model que diferenciaven entre sexes–, però amb la particularitat que en aquestes la mortalitat dels homes és major a la de les dones a partir dels 35 anys. Això significa que en les sèries osteològiques utilitzades en aquest estudi la mortalitat femenina és més elevada que la masculina durant l'edat adulta. Això mateix s'observa a la majoria d'estudis demogràfics de poblacions antigues, on sembla que existeix un desavantatge de les dones (Acsádi i Nemeskéri, 1970). Tot i que l'explicació no ha estat identificada amb total seguretat, alguns autors parlen de condicions més precàries de les dones, especialment durant el període d'infantesa (Coleman, 1974), i de l'alta probabilitat de morir prematurament a causa dels riscos de l'embaràs i del part (Shorter, 1984; Henry, 1987). Pel conjunt de la població europea medieval, Russell (1979) calculà un 4,3% de nois i un 10,5% de noies morts abans de l'edat adulta. Tanmateix, la dificultat de diagnosticar el sexe dels esquelets immadurs impossibilita la comprovació d'aquests fets en les sèries osteològiques, i per tant, l'única dada de la que es disposa és precisament la major mortalitat femenina en tots els grups d'edat adults.

Tanmateix, la sèrie SP₁ presenta un patró diferent amb una mortalitat masculina entre els 15 i 25 anys bastant més elevada que la femenina, i després la situació s'inverteix. Aquest fet és perquè la mortalitat femenina a SP₁ és important a partir dels 25 anys, passant fins i tot a tenir el nivell de mortalitat més elevat. En canvi, PV presenta entre els 15 i els 35 anys la mortalitat femenina més gran, que al coincidir amb l'edat reproductiva de les dones, pot estar relacionada amb la mortalitat materna.

Els gràfics d'esperança de vida (figura 30) mostren que les sèries de Sant Pere (SP₁ i SP₂) presenten els valors més elevats respecte a les altres poblacions en tots els grups d'edat fins els 35 anys, edat a partir de la qual la sèrie PV presenta l'esperança de vida més alta. En els homes, PV presenta l'esperança de vida més elevada i VM la més baixa, mentre que en les dones, la sèrie SP₂ és la que presenta una esperança de vida més elevada fins als 40 anys aproximadament, edat a partir de la qual PV presenta una major esperança de vida. Anteriorment PV presenta l'esperança de vida més baixa, i a partir dels 30 anys, són VM i SP₁ les que tenen l'esperança de vida més baixa.

La taula 13 mostra diferents paràmetres demogràfics amb el propòsit de comparar el nivell de mortalitat i de natalitat de les sèries analitzades. Si s'ordenen cronològicament les sèries de comparació (VM, SE i PV), s'observa una disminució temporal de la taxa bruta de mortalitat i de la probabilitat de mort al primer any –anàleg a la taxa de mortalitat infantil–, així com un augment de l'esperança de vida al naixement i de l'esperança de vida adulta, a excepció de la femenina que en la darrera sèrie (PV) és molt baixa. Pel que fa a les sèries de Sant Pere, situades cronològicament en una posició intermèdia a les sèries de comparació, presenten una menor taxa bruta de mortalitat i taxa de mortalitat infantil, i una major esperança de vida al naixement en relació a la cronologia corresponent. Però, presenten un nivell de mortalitat adulta en correspondència amb l'època, segons les sèries de comparació. Aquests paràmetres demogràfics indiquen unes condicions socio-econòmiques més favorables de la població de Sant Pere en relació a les seves contemporànies, que podria estar reflectint un status social més elevat, per altra banda explicable per la rellevància que tingué aquest espai religiós en l'època. Tanmateix, és possible que les sèries de comparació no reflecteixin les pautes demogràfiques generals de cada període. Per investigar aquest supòsit, s'han revisat les dades publicades en la literatura demogràfica a nivell europeu pel període comprès entre l'època romana i principis de l'època moderna.

Els estudis del patró de mortalitat durant l'època romana, basats principalment en investigació sobre epitafis, indiquen esperances de vida al naixement entre els 24 i 35 anys, i taxes de mortalitat infantil al voltant de les 200-300 defuncions per cada mil naixements. També s'observa una mortalitat femenina en general més elevada que la masculina, amb diferències de fins a 7 anys d'esperança de vida. Cal destacar, però, que en necròpolis d'esclaus s'han calculat esperances de vida molt menors, de fins a 17,5

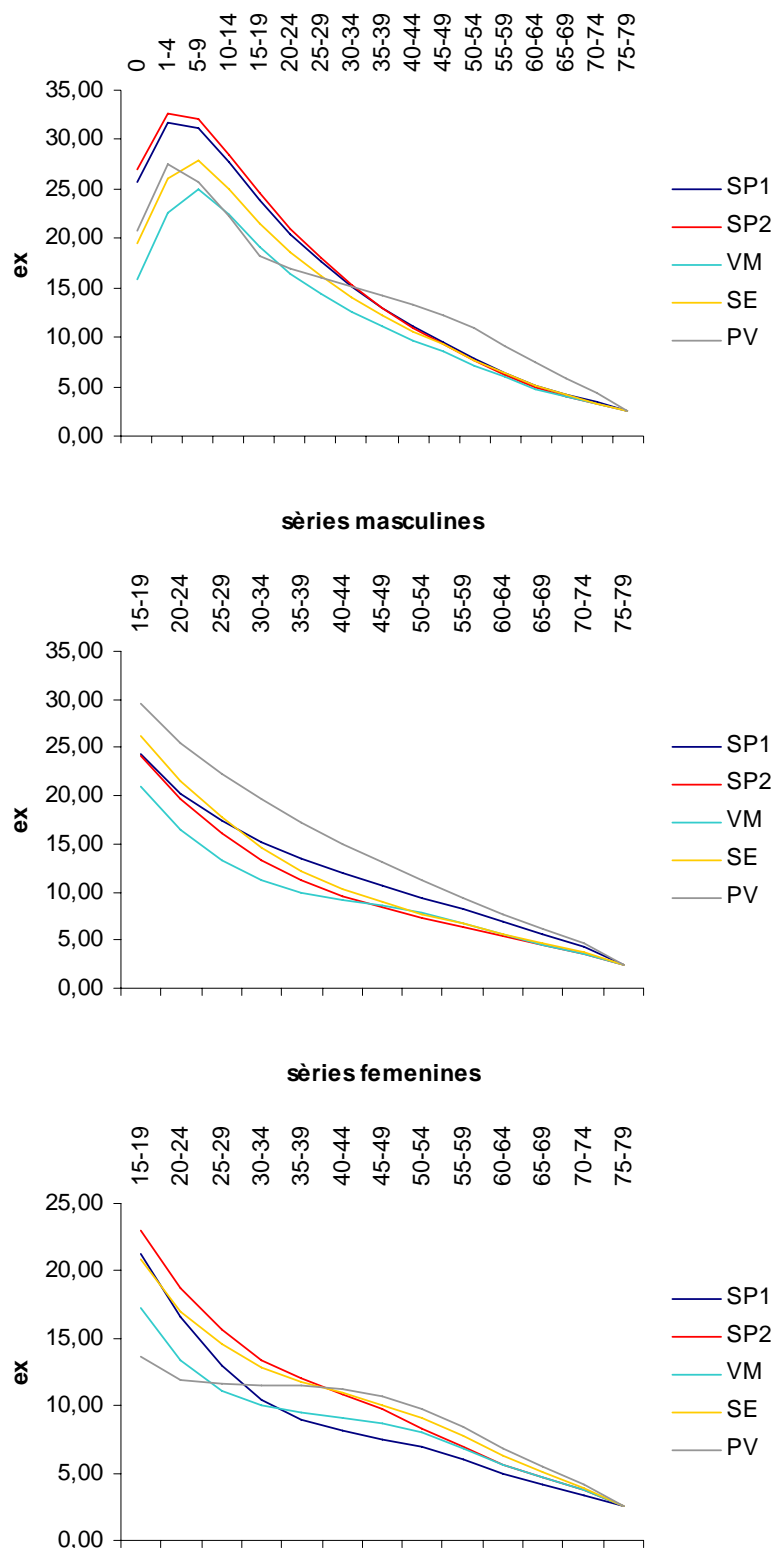


Figura 30. Esperança de vida per edats (e_x) de les sèries d'estudi (SP₁ i SP₂) i les de comparació (VM: Vila de Madrid; SE: Sant Esteve; PV: Plaça Vella).

anys (Acsádi i Nemeskéri, 1970). En aquest sentit, la sèrie de la Plaça Vila de Madrid (VM), que correspon a una necròpolis d'enterraments humils de la Barcelona de finals d'època romana (Jordana *et al.*, 2006), presenta paràmetres demogràfics més similars als de les necròpolis d'esclaus.

Taula 13. Paràmetres demogràfics relatius a la mortalitat, la natalitat i l'estructura poblacional.

paràmetres demogràfics	referència	SP ₁	SP ₂	VM	SE	PV
${}_1q_0'$	Bocquet-Appel i Masset, 1977	0,22	0,20	0,33	0,29	0,28
e_0'	Bocquet-Appel i Masset, 1977	33,11	36,30	14,09	21,23	23,14
e_0	Acsadi i Nemeskeri, 1970	25,63	26,94	15,94	19,42	20,71
$e_{15}(+15) M$	Acsadi i Nemeskeri, 1970	39,24	39,13	36,04	41,23	44,55
$e_{15}(+15) F$	Acsadi i Nemeskeri, 1970	36,32	38,02	32,28	35,86	28,63
n_s i m_s	Acsadi i Nemeskeri, 1970	39,02	37,12	62,74	51,49	48,29
TBN	Buikstra <i>et al.</i> , 1986	44-61	41-57	65-81	55-72	69-86
TBM	Buikstra <i>et al.</i> , 1986	16-39	15-37	26-48	21-44	28-50
TGF	Bocquet-Appel, 1979	0,11	0,11	0,18	0,15	0,14
ID	Weiss, 1973	0,82	0,80	1,06	0,94	1,09

${}_1q_0'$: probabilitat de mort al primer any estimada per regressió;
 e_0' : esperança de vida al naixement estimada per regressió;
 e_0 : esperança de vida al naixement calculada a partir de la taula de vida;
 $e_{15}(+15)$: esperança de vida als 15 anys (més 15 anys), equivalent a l'esperança de vida adulta.
 n_s : taxa bruta de natalitat en població estacionària;
 m_s : taxa bruta de mortalitat en població estacionària;
TBN: taxa bruta de natalitat en població estable i no estacionària;
TBM: taxa bruta de mortalitat en població estable i no estacionària;
TGF: taxa global de fecunditat;
ID: Índex de dependència.
M= sèrie masculina;
F= sèrie femenina.

A partir de sèries osteològiques hongareses dels segles X-XII (Acsádi i Nemeskéri, 1970) s'ha estimat una esperança de vida al naixement durant l'època medieval de 25 a 35 anys, taxes de mortalitat infantil pròximes al 200 ‰ i una taxa bruta de mortalitat del 35 ‰. En poblacions medievals d'un àmbit geogràfic més proper al de les sèries analitzades, s'ha estimat una esperança de vida al naixement de 26 anys en les poblacions de l'antic Regne de Lleó (López, 2000), i una esperança de vida adulta de 46 anys en els homes i de 38 anys en les dones, amb intervals de ± 12 anys, en la població catalana medieval (Vives, 1990). Aquests valors són similars als estimats en les sèries de Sant Pere i en SE, totes d'època medieval.

Per tant, sembla ser que no es produeix una disminució significativa del nivell de mortalitat entre època romana i medieval, sinó que les diferències trobades en les sèries analitzades són a causa de l'origen humil de la població de VM. Tanmateix, al analitzar els paràmetres demogràfics a nivell local, les sèries de Sant Pere presenten un nivell de mortalitat menor que la sèrie SE, principalment per una menor taxa de mortalitat infantil, i per tant, una major esperança de vida al naixement. En canvi, l'esperança de vida adulta

és similar. Partint del fet que la sèrie SP₂ és pràcticament contemporània a SE, i que totes dues corresponen a cementiris d'esglésies parroquials properes geogràficament, les diferències en els indicadors demogràfics que s'observen entre les dues sèries, encara que són petites, s'haurien d'atribuir al status social.

A finals d'època medieval es produeix a les poblacions europees un increment de la taxa bruta de mortalitat, que podria estar al voltant del 40 ‰, causat per les continuades crisis epidèmiques que assetjaren Europa a partir del segle XIII. A l'entrada de l'època moderna, a finals del segle XV, i sobretot durant els períodes precedents a la revolució demogràfica del segle XVIII, la mortalitat de les poblacions europees decreix (Acsádi i Nemeskéri, 1970). La sèrie de la Plaça Vella de Terrassa (PV), dels segles XVI a XVII, s'emmarca en aquest context. Les característiques demogràfiques d'aquesta sèrie corresponen a un període afectat per les últimes crisis epidèmiques, però al mateix temps, a un període de creixement demogràfic de la vila de Terrassa, coincidint amb l'expansió generalitzada de les viles medievals durant l'inici de l'època moderna (Jordana i Malgosa, 2002 i 2004a).

S'ha observat anteriorment que el patró de mortalitat adulta de la sèrie PV diferia del patró de la resta de sèries perquè presentava un menor nivell de mortalitat adulta-madura, tanmateix, presentava dos pics de mortalitat localitzats al primer any d'edat i a l'edat juvenil-adulta. Aquests dos pics de mortalitat es podrien explicar dins d'un marc d'expansió demogràfica amb una elevada natalitat, però també amb una elevada mortalitat infantil i materna. Aquestes característiques demogràfiques també han estat observades en les poblacions modernes del Regne de Lleó (López, 2000). Aquesta imatge es correspon amb un període d'expansió demogràfica amb elevada natalitat i baix nivell de mortalitat adulta-madura, que no així de mortalitat infantil, que estaria en consonància més aviat amb una població estable i de creixement positiu, i per tant, no estacionària. Si es pren com a consideració que PV era una població estable amb creixement natural positiu, la taxa bruta de mortalitat i natalitat més adequada per aquesta població seria la calculada a partir de les fórmules de regressió de Buikstra *et al.* (1986). Segons aquestes, PV presenta una taxa bruta de mortalitat de 39 ‰ –la mitjana del rang estimat– i per tant, inferior a la calculada baix el supòsit de població estacionària. Aquesta taxa bruta de mortalitat, però, és superior a la que s'estima en general per a les poblacions europees del segle XVI i XVII que és del 30 ‰ (Acsádi i Nemeskéri, 1970), probablement a causa de l'elevada mortalitat infantil. Prova d'això és que dels registres parroquials de la província de Terrassa del període comprès entre els anys 1566 i 1800, es desprèn que la mortalitat dels menors de 10 anys igualava o superava a la dels adults (Berenguer i Coma, 1987).

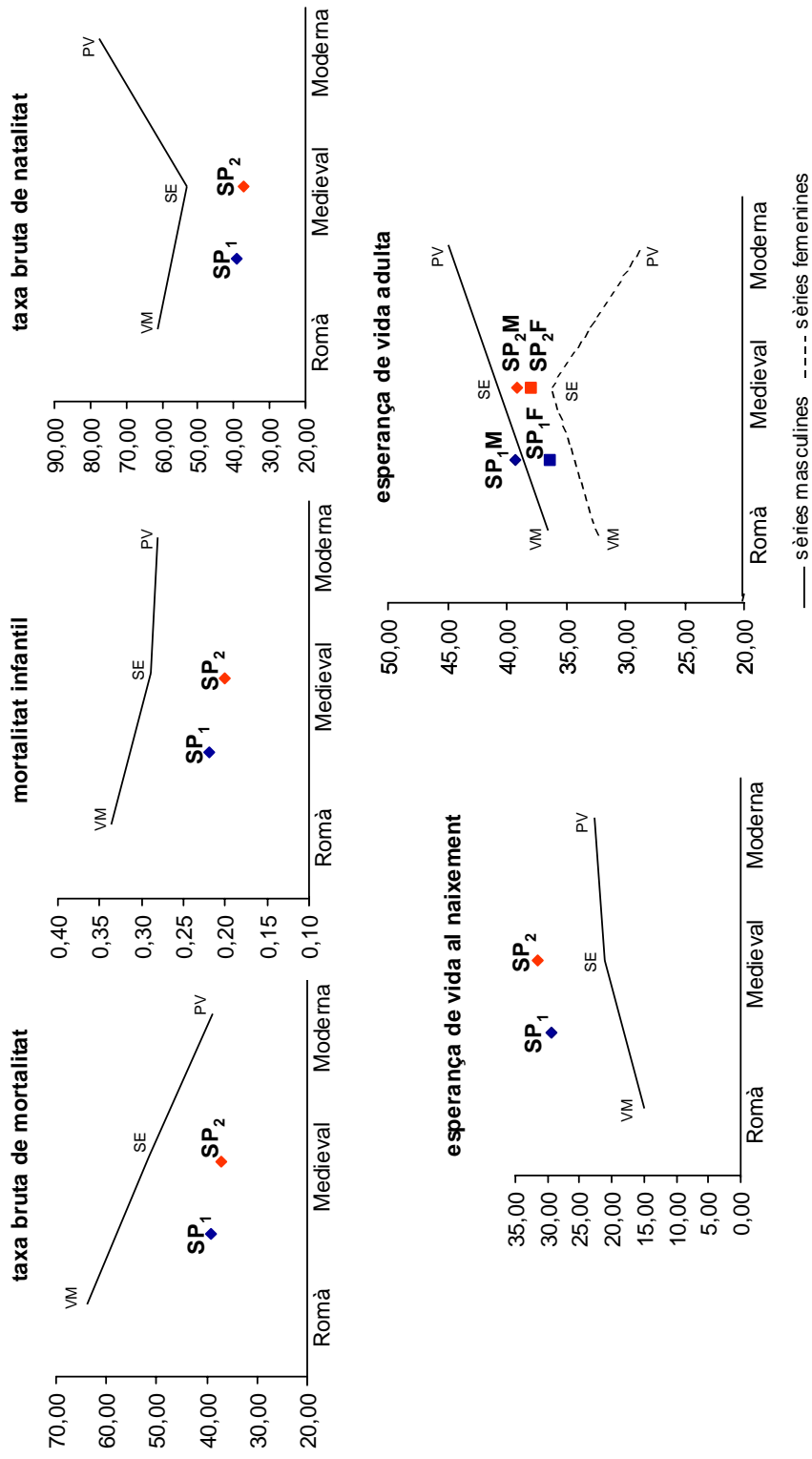


Figura 31. Evolució del nivell de mortalitat i natalitat a partir de les sèries de comparació (VM: Vila de Madrid; SE: Sant Esteve; PV: Plaça Vella), i situació de les sèries d'estudi (SP₁ i SP₂) en relació a aquesta evolució. La taxa bruta de mortalitat i natalitat de PV es considera baix el supòsit de població estable i no estacionària. L'esperança de vida al naixement representa la mitjana entre e₀ i e₀'. L'esperança de vida adulta representa la e₁₅ (més 15 anys). M: sèrie masculina; F: sèrie femenina.

Així doncs, els paràmetres demogràfics estimats en les sèries analitzades estan en consonància amb el de les poblacions europees. Quan s'analitzen aquests a nivell local (figura 31), s'observa que el nivell de mortalitat disminueix des de finals del període romà (VM) a principis de l'època moderna (PV), i això es reflecteix en un augment de l'esperança de vida. Per altra banda, la natalitat disminueix en època medieval i torna a augmentar en època moderna. Les sèries de Sant Pere presenten nivells de mortalitat i natalitat menors en relació al seu període, i això es reflecteix en una esperança de vida al naixement més elevada, però no així en relació a l'esperança de vida adulta. De fet, es considera que les diferències d'esperança de vida al naixement estan molt influenciades per les condicions socio-econòmiques de les poblacions, mentre que l'esperança de vida adulta es més dependent de l'evolució tecnològica de la societat en general (Gage, 2000; OMS, 2000).

S'observa a la taula 13 que l'estructura de la població, mesurat a través de l'índex de dependència (ID), és bastant similar en les sèries d'època medieval (SP₁, SP₂ i SE), i es caracteritza per presentar una estructura poblacional amb una majoria de població adulta. Aquest patró es relaciona amb una menor natalitat de les poblacions medievals en relació a les precedents d'època romana i les posteriors d'època moderna, de la mateixa manera que es pot observar també en els indicadors de natalitat i fecunditat estimats. A causa de la relació existent en les societats preindustrials entre esperança de vida al néixer, taxa de mortalitat infantil i natalitat, es pot intuir que la major esperança de vida al naixement observada a les sèries de Sant Pere és producte d'una menor mortalitat infantil i una menor natalitat, i no d'un menor nivell de mortalitat adulta. En aquest sentit, s'ha de tenir en compte el caràcter especial de l'assentament de les Esglésies de Sant Pere com a centre polític i econòmic important com li correspon a una seu episcopal. És a dir, amb una relació més estreta amb un determinat sector poblacional corresponent a individus majoritàriament de sexe masculí i d'edat adulta. De fet, les diferències de l'estructura poblacional són més evidents en el primer període de les esglésies, és a dir, durant l'època visigoda. Per tant, les diferències observades del nivell de mortalitat de les sèries de Sant Pere poden ser producte de l'estructura especial d'aquesta població. En aquest sentit, l'esperança de vida adulta seria un millor indicador del nivell de mortalitat d'aquestes poblacions.

L'evolució demogràfica a les Esglésies de Sant Pere es caracteritza per una continuïtat del patró demogràfic, tanmateix s'observa una disminució de la diferència de mortalitat entre sexes a causa d'una menor mortalitat adulta de la població femenina del segon període en relació al primer. La major mortalitat femenina, de totes maneres, sembla ser un fet generalitzat en les poblacions antigues (Russell, 1979; Vives, 1990). Així mateix, la major mortalitat femenina del primer període de les Esglésies de Sant Pere pot estar reflectint les diferències existents entre la funcionalitat d'una seu episcopal

i la d'una església parroquial, on la relació social amb aquesta podria ser més homogènia pel que fa a les diferències de gènere.

Si bé, la forma de la corba de mortalitat (U) té una determinació bàsicament biològica, els diferents nivells d'increment o disminució de la corba estan determinats principalment per factors socials i econòmics (Acsádi i Nemeskéri, 1970). Per tant, els paràmetres estimats suggereixen un status d'inhumacions en certa manera "privilegiades" a les Esglésies de Sant Pere, però dins d'un marc cronològic i geogràfic local com són les poblacions catalanes d'època medieval. Els canvis observats en relació a les poblacions modernes s'inscriurien dins d'un marc general de creixement demogràfic.

3^{er} Capítol

Morfologia esquelètica

3^{er} Capítol

Morfologia esquelètica

3.1. Introducció

La morfologia esquelètica, com la majoria de caràcters fenotípics, és producte d'una continua interacció entre factors intrínsecament genètics i factors epigenètics i ambientals (Cavalli-Sforza i Bodmer, 1971; Guglielmino-Matessi *et al.*, 1979); malgrat que la forma global és principalment un producte de la selecció natural (Beals, 1972).

L'influència de l'ambient en el fenotip de les poblacions humanes ha estat discutida ja des de l'antiguitat. El primer escrit que relaciona home-medi es remonta a la Grècia clàssica, quan Hipòcrates de Kos (450 aC), amb el tractat "*Influència del medi sobre els trets físics de l'home*", posa en evidència les diferències que existeixen entre els individus que habiten en diferents climes (Harrisson *et al.*, 1990). Al mateix segle V aC, Herodotus es feia ressò de la major robustesa dels cranis del Egipcis en comparació amb el dels Perses, i interpretava aquestes diferències en relació a una major exposició del crani al sol, que resultava amb un increment del gruix cranial en els Egipcis i no en els Perses (Larsen, 1997). Tanmateix aquests pensadors creien amb l'herència dels caràcters adquirits. Avui en dia, es coneix que els trets fenotípics són caràcters genètics complexos, influenciats per múltiples *loci* que interactuen uns amb altres, i en ocasions també amb l'ambient d'una forma complexa (Leroi, 2005).

Els estímuls ambientals han influenciat en la variació fenotípica de les poblacions humanes a partir de tres mecanismes principals: l'adaptació, la plasticitat i l'aclimatació (Harrisson *et al.*, 1990). L'adaptació és només aplicable a nivell de poblacions i té com a resultat final el canvi en les freqüències al·lèliques dels gens implicats en el desenvolupament i la regulació d'un determinat caràcter fenotípic, sotmès a la selecció natural. La plasticitat, que no té un efecte directe sobre el genoma, està relacionada amb la capacitat del fenotip de respondre a estímuls ambientals durant el creixement i

desenvolupament de l'individu (Sparks i Jantz 2002; Boas, 1912). Finalment, els humans podem respondre als estímuls ambientals a partir de l'aclimatació, tanmateix aquest mecanisme no té un gran efecte en la biologia de l'esquelet, ja que fa referència a canvis reversibles de paràmetres fisiològics (González-José, 2003). Adaptació, plasticitat i aclimatació, actuen conjuntament i, quan més gran sigui la capacitat individual de modulació per plasticitat i aclimatació, menys necessària serà la modificació genètica de la població per selecció natural (Harrisson *et al.*, 1990).

Així doncs, tenint en compte aquests mecanismes, es pot considerar que la variació morfològica de l'esquelet producte de l'adaptació per selecció natural pot ser vàlida per a l'estudi de la història i l'estructura de les poblacions humanes. Mentre que la variació a causa de la plasticitat pot ser important per a l'estudi de les condicions de salut durant el període de creixement, i per l'anàlisi dels diferents patrons d'activitat de les societats humanes del passat.

Les relacions filogenètiques entre els grups humans han estat un punt de discussió en antropologia, especialment en estudis històrics de societats antigues. Les anàlisis morfològiques esquelètiques, que per a la majoria d'aquestes societats antigues són les úniques que es poden realitzar, semblen aportar els mateixos resultats que les anàlisis de la genètica quantitativa (Konigsberg i Ousley, 1995). Tanmateix el desconeixement del tipus d'herència és el problema principal per interpretar la variació fenotípica en relació als models de la genètica de poblacions (Relethford i Lees, 1982). Aquests models, que assumeixen com a mínim algun grau de control genètic dels caràcters, i que les distàncies basades en aquests caràcters són directament proporcionals als derivats de les freqüències genètiques, són difícils de verificar en poblacions esquelètiques (Saunders, 1989).

Les distàncies biològiques o "biodistàncies" són les mesures i interpretacions de relacions o divergències entre poblacions o subgrups dins de les poblacions basades en l'anàlisi de caràcters esquelètics poligènics. El càlcul de distàncies biològiques és freqüent en l'anàlisi de les poblacions del passat, de les que distàncies genètiques són normalment impossibles d'obtenir (Buikstra *et al.*, 1990).

Els estudis craniomètrics centrats en la reconstrucció de les poblacions humanes prehistòriques (Carlson, 1976; Jantz i Owsley, 2001), així com en l'anàlisi de la diversitat dels humans moderns (Howells, 1973; Relethford, 1994), tenen una llarga història en l'antropologia biològica. A principis del segle XVIII, els anatomistes es fixen amb la variació craniofacial per determinar la història i la classificació poblacional, amb una escassa atenció al significat biològic dels patrons observats (Armelagos, 1968). Actualment hi ha una reorientació des de les anàlisis tipològiques/històriques cap a anàlisis més centrades en els processos causals que influeixen la morfologia cranial, és

a dir, el paper que ha jugat l'adaptació a l'ambient en aquesta variació. Exemple d'això són els estudis que reconeixen la forta influència de l'activitat masticatòria en la biomecànica del crani i l'adaptació craniofacial (Larsen, 1997). Així mateix, molts estudis sobre la variació global dels caràcters craniomètrics han mostrat correlacions significatives amb varies mesures climàtiques, principalment amb la temperatura, que suggereixen models termoregulatoris bastats en les normes de Bergmann i Allen per explicar la variació de la forma del crani (Beals, 1972; Guglielmino-Matessi *et al.*, 1979; Crognier, 1981).

Però no només es parla de la influència de la selecció natural, sinó que contràriament a la creença que la forma del crani dels humans és estable i altament hereditària (Dixon, 1923; Neumann, 1952), estudis poblacionals diacrònics semblaven revelar un alt grau de plasticitat. Franz Boas (1912, 1916) va demostrar que la forma del crani, basada en l'índex cefàlic, d'immigrants nascuts a Amèrica era apreciablement diferent a la dels seus familiars nascuts a Europa. Aquest estudi ha sigut citat en els darrers 90 anys com l'evidència de la plasticitat del crani. No obstant això, una revisió recent de les dades originals, i l'aplicació de tècniques estadístiques modernes en l'estudi de la variabilitat craniofacial va demostrar que les dades originals de Boas no sustenten en absolut el concepte de plasticitat en la morfologia craniofacial com a principal causant de les diferències entre grups, i que les diferències entre nascuts a Europa i nascuts a Amèrica són despreciables en relació a les diferències ètniques (genètiques) entre els grups estudiats (Sparks i Jantz, 2002).

Tot i que les interpretacions difusionístiques de la variació de la forma cranial, basats en models de reemplaçament poblacional, s'han anat abandonant, això no significa que els canvis craniofacials siguin exclusivament causats per factors extrínsecs. Estudis d'heretabilitat reflecteixen la considerable contribució genètica i epigenètica a la forma del crani (Sjøvold, 1984). Estudis portats a terme en bessons han mostrat que els caràcters mètrics semblen tenir un coeficient d'hereditat al voltant de 0,50-0,70 (Clark, 1956; Nakata *et al.*, 1974).

També les variants morfològiques discretes o caràcters no mètrics de l'esquelet són freqüentment utilitzats com a mesura de distància biològica o genètica entre poblacions arqueològiques. Malgrat que es coneix poc sobre les bases del desenvolupament genètic de la majoria d'aquestes variants morfològiques (Hauser i De Stefano, 1989), es considera que tenen una major heretabilitat que els caràcters continus (Berry, 1974; González-José, 2003; Konigsberg, 1988; Prowse i Lovell, 1996; Sjøvold, 1977; Dahlberg, 1956; Turner *et al.*, 1991), i que per tant, són més vàlids per a la reconstrucció de la història i l'estructura de les poblacions humanes del passat.

Els resultats de totes aquestes anàlisis de biodistàncies a partir de caràcters morfològics esquelètics són importants per investigar els temes relacionats amb la història evolutiva, la deriva genètica, la selecció, el flux genètic i la influència de la geografia i altres mecanismes d'aïllament en les relacions biològiques (Konigsberg, 1990; Buikstra *et al.*, 1990).

La variabilitat de l'estatura en les poblacions humanes pot ser explicada en gran part per factors ambientals com la nutrició i les infeccions, entre els més importants (Steckel, 1995; Zakrzewski, 2003). El creixement és més sensible a l'ambient durant els primers anys de l'infància que en altres períodes de la vida. En canvi, durant l'adolescència, el creixement està més influenciat per la genètica (Bogin, 1988). Existeix una forta relació entre la taxa de creixement durant l'infància i l'estatura final adulta. El retrocés del creixement durant els primers anys de la vida determina una menor estatura dels adults en els actuals països en desenvolupament. Per tant, l'estatura adulta pot ser considerada com un bon indicador de les condicions durant l'infantesa (Larsen, 1997). Tot i així, els factors genètics també són importants, i també el clima pot ser un factor mediatitzant en l'estatura final, malgrat que aquesta mostra una baixa correlació amb la latitud en les poblacions humanes (Ruff, 1994).

En canvi, l'elevada hereditat del desenvolupament dental serveix per minimitzar els efectes de circumstàncies ambientals empobrides (Garn *et al.*, 1965; Moorrees i Kent, 1981; Smith, 1991). Estudis en bessons han observat que entre el 80 i el 90% de la covariació observada en la mida de les dents és causada per factors genètics additius (Townsend *et al.*, 1994). La taxa de creixement de les peces dentals està lliure d'influència ambiental, i a diferència dels elements ossis, les corones dentals no es tornen a remodelar un cop estan formades, per tant, les dents proveeixen un registre invariable de la bona mida dels adults.

En els individus adults, la dimensió i la forma dels ossos sovint reflecteixen remodelacions induïdes per l'activitat (Larsen, 1997). El teixit ossi, al igual que el muscular, és sensible als estímuls mecànics, condicionant la seva expressió morfològica a les càrregues mecàniques que actuen sobre ell. En aquesta línia es basa el concepte de morfogènesi mecànica, és a dir, en el reconeixement dels estímuls mecànics com a principals reguladors de la morfologia i estructura del teixit ossi (Hamill i Martinac, 2001; Benjamin i Hillen, 2003). Ja al segle XIX, un anatomista alemany, Julius Wolff (1892), va postular aquesta plasticitat dels ossos en la coneguda llei de Wolff, que bàsicament es centra en la capacitat del teixit ossi d'adaptar-se a les demandes funcionals.

Les diàfisis dels ossos llargs de les extremitats són altament sensibles a estímuls mecànics (Trinkaus *et al.*, 1991; Robb, 1994). Les variacions de forma observades en les diàfisis dels ossos llargs, com poden ser per exemple els aixafaments diafisarís,

refleixen adaptacions estructurals als requeriments funcionals (Angel, 1971; Chesterman, 1983; Fowke, 1902). Malgrat això, alguns autors atribueixen els aixafaments diafisaris a estrès nutricional (Adams, 1969; Angel, 1984; Buxton, 1938), ja que suggereixen que en la construcció de la diàfisi es requereix menys massa òssia si és més aplanada que arrodonada. Tanmateix, les anàlisis estructurals de les diàfisis dels ossos llargs revelen que els aixafaments no estan relacionats amb la quantitat d'os present, sinó amb la forma en que aquest es distribueix quan s'observa en una secció transversal. Així doncs, les forces mecàniques, i no l'estrès nutricional, són els principals determinants de l'aixafament dels ossos llargs (Larsen, 1997). En aquest sentit, sembla ser que la morfologia articular està predeterminada més genèticament o té menys plasticitat que la morfologia dels ossos llargs (Ruff *et al.*, 1994).

Tot i així, alguns caràcters epigenètics postcranials, com les modificacions articulars, poden ser el resultat de demandes mecàniques en les articulacions reflectint postures habituals, i per tant, proveeixen una imatge sobre comportaments (Charles, 1983). Tanmateix, altres estudis no han mostrat la relació entre aquestes modificacions articulars i determinades postures (Angel, 1964; Trinkaus, 1975). Malgrat que el valor dels caràcters no mètrics cranials en els estudis poblacionals ha sigut reconegut (Hauser i De Stefano, 1989), existeixen pocs estudis similars referents als ossos postcranials (Donlon, 2000). Normalment aquests es refereixen a les diferències bilaterals, al dimorfisme sexual, i a la correlació amb l'edat, i per tant, a estudis relacionats amb els patrons d'activitat.

També, la investigació de l'asimetria bilateral és important per a la reconstrucció i interpretació de l'activitat en el passat. En investigacions relacionades amb la medicina de l'esport, s'ha observat que persones amb un inusual alt nivell d'activitat afectant l'ús d'una extremitat superior extradominant (ex: tennistes professionals), mostren una hipertròfia marcada de la cara externa de la diàfisi del costat dominant (Jones *et al.*, 1977). Estudis a partir de la geometria de la secció transversal de les diàfisis dels ossos llargs han mostrat que aquesta major robustesa es causada per una major expansió periosteal (Larsen, 1997). Tot i que l'anàlisi estructural de l'os a partir de la geometria de la secció transversal dels ossos és una tècnica més precisa, les mesures o dimensions lineals externes de l'os també proveeixen aportacions a la funció biomecànica. Així doncs, en l'anàlisi de la variació morfològica dels ossos llargs s'ha de considerar la importància dels estímuls mecànics en la interpretació de la variabilitat estructural de l'esquelet (Larsen, 1997).

Aquest capítol es centra en l'anàlisi de la variació morfològica mètrica i no mètrica de les dues sèries de les Esglésies de Sant Pere, és a dir, la sèrie dels segles IV a VIII (SP₁) i la dels segles IX a XIII (SP₂). A partir d'aquestes dades s'ha portat a terme l'anàlisi intra-poblacional, i també s'han calculat les distàncies biològiques de les sèries

de Sant Pere amb altres poblacions antigues de l'àrea geogràfica i cultural de Catalunya. Els resultats de les anàlisis d'aquest capítol han servit per fer inferències sobre la història i l'estructura d'aquesta població, així com de les condicions de salut i estil de vida dels individus que foren inhumats en aquestes esglésies. Al mateix temps, aquestes inferències són utilitzades per a fer extrapolacions sobre la resta de poblacions catalanes medievals.

3.2. Resultats i discussió

3.2.1. Craniometria

3.2.1.a. Variació craniomètrica intra-poblacional

S'han analitzat 56 variables craniomètriques, consistents en 40 mesures externes absolutes i 16 índexs de forma, que han servit per caracteritzar la variació mètrica craniofacial de la població adulta de les Esglésies de Sant Pere.

Les variables utilitzades així com els estadístics descriptius, diferenciats per sexe i sèrie, es mostren a la taula I de l'annex. Així mateix, les freqüències relatives de les categories dels índexs cranials en cada sexe i sèrie, que són útils per descriure la forma del crani, es representen gràficament a la figura 32. La majoria dels individus tenen capacitat cranial gran –aristencèfals– en ambdós sexes i sèries, tanmateix la freqüència d'individus amb capacitat cranial mitjana –euencèfals– és major en el sexe femení i en SP₂. En norma superior la majoria dels individus presenten un crani allargat –dolicocrània–, però SP₂ presenta una major freqüència de cranis de llargada mitjana –mesocrània– que SP₁. Els cranis són per ambdós sexes i sèries preferentment d'altura mitjana i alta, tant en relació a la longitud com a l'amplada. Pel que fa a la forma de l'esplancocrani, els individus de la sèrie SP₁ tenen majoritàriament una cara estreta –leptena–, sobretot les dones, mentre que els individus de la sèrie SP₂ tenen preferentment una cara ampla –mesena i euriena–, sobretot els homes. Les crestes frontals són més freqüentment intermèdies que divergents i el frontal ample –eurimetopes–, en ambdós sexes i sèries. Les cavitats orbitàries són majoritàriament altes –hipsiconques–, tanmateix el homes de SP₂ són més heterogenis en aquest caràcter i tenen una major freqüència d'òrbites mitjanes –mesoconques–. L'obertura nasal és més freqüentment estreta –leptorrina–, i en les dones de SP₂ també mitjana –mesorrina–. Finalment, la forma de la mandíbula és majoritàriament ampla –braquignata– en els homes de SP₁, mentre que no s'ha pogut calcular aquest índex en cap dona d'aquesta sèrie. La mandíbula és preferentment mitjana i estreta –mesognata i dolicognata, respectivament– en els individus de SP₂.

A la taula 14 es mostra l'anàlisi de la variància de les mesures directes i índexs cranials dels individus adults amb les dues fonts de variació considerades: sexe i sèrie. Els homes tenen dimensions globals del crani –longituds, amplades i altures– significativament més elevades que les dones. Quan s'analitza la variació de forma, només presenten diferències significatives en la capacitat cranial, per les majors

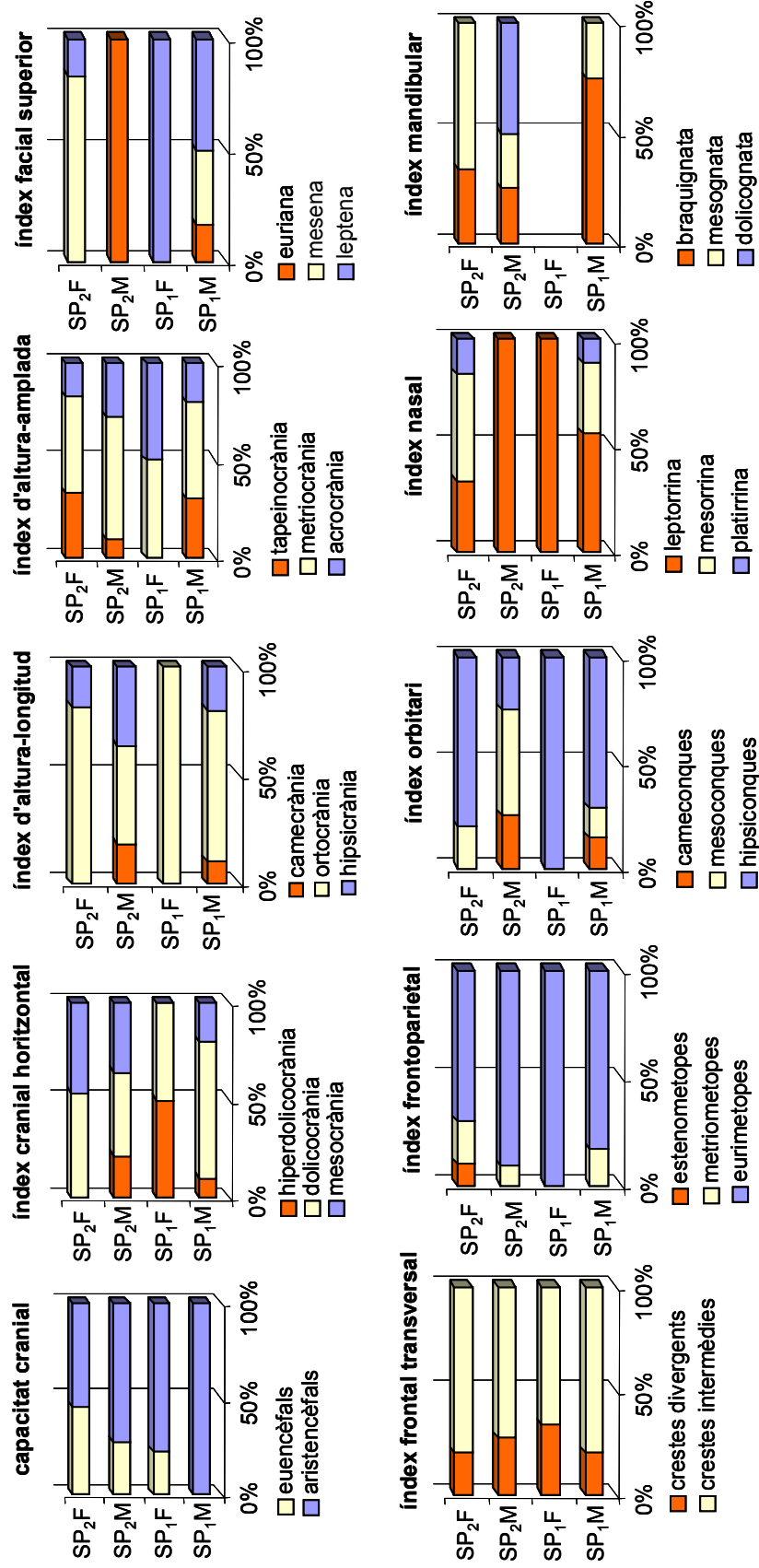


Figura 32. Freqüències relatives de les categories dels índexs cranials segons el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; M: sexe masculí; F: sexe femení

Taula 14. Anàlisi de la variància (MLG) de les variables craniomètriques segons el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere. Veure descripció del codi a la taula I de l'annex (negreta: $p < 0,05$).

codi	F (sexe)	p (sexe)	F (sèrie)	p (sèrie)	codi	F (sexe)	p (sexe)	F (sèrie)	p (sèrie)
LM	7,872	0,008	3,770	0,059	AMBI	5,347	0,032	2,447	0,134
LB	9,683	0,007	0,143	0,710	ALN	0,561	0,463	1,791	0,196
AM	7,433	0,009	0,748	0,392	AMN	0,757	0,395	0,006	0,938
AFMI	4,994	0,033	0,132	0,719	AMBICO	1,401	0,248	1,256	0,273
AFMA	5,473	0,025	1,674	0,204	AMBIGO	5,150	0,030	0,023	0,880
AB	0,481	0,493	0,381	0,524	ALBM	44,426	0,000	1,636	0,208
ABB	1,754	0,207	0,177	0,680	AMBM	1,754	0,192	0,195	0,661
LPA	6,239	0,018	0,661	0,422	LCOSMAN	0,781	0,383	0,484	0,492
AA	9,945	0,003	0,055	0,816	LMT	1,513	0,231	0,917	0,348
AAUR	4,523	0,042	0,750	0,393	AMAN	3,895	0,056	2,933	0,096
CH	10,839	0,004	0,687	0,419	ALSM	3,809	0,059	0,415	0,524
LFO	1,769	0,199	0,049	0,827	AMSM	7,197	0,010	4,523	0,040
AFO	0,004	0,950	5,508	0,029	CC	42,034	0,000	3,782	0,061
AT	2,323	0,140	0,003	0,953	IC	0,011	0,918	0,716	0,403
ASF	0,530	0,471	0,407	0,527	IAA	0,043	0,836	0,194	0,663
ASP	5,455	0,024	0,276	0,602	IAL	0,018	0,895	0,231	0,634
ASO	0,556	0,460	1,337	0,254	IMA	0,042	0,839	0,009	0,923
CSF	1,674	0,204	1,437	0,238	IFT	4,918	0,047	7,192	0,020
CSP	5,164	0,028	0,000	0,983	IFS	5,625	0,035	9,492	0,010
CSO	0,166	0,686	0,099	0,755	IFTR	0,118	0,734	0,238	0,630
CT	4,307	0,046	0,426	0,518	IFP	0,181	0,674	0,845	0,367
AMAST	8,900	0,006	0,022	0,884	IO	0,412	0,532	0,218	0,648
LCA	3,275	0,095	0,010	0,922	IN	0,007	0,935	0,298	0,592
AMCA	21,577	0,001	1,327	0,272	ISF	0,131	0,719	0,065	0,799
ATCA	0,312	0,584	2,805	0,113	ISP	0,118	0,732	1,371	0,248
ACAS	0,015	0,903	0,884	0,358	ISO	0,434	0,514	2,691	0,108
AMO	0,174	0,684	0,117	0,738	IFO	2,099	0,167	3,450	0,082
ALO	0,043	0,836	0,000	0,994	IM	0,307	0,586	6,347	0,021
AMINT	2,112	0,161	3,487	0,076					

dimensions dels cranis masculins, i en l'índex facial, ja que els homes tenen una cara més ampla, en relació a l'altura, que les dones. Pel que es refereix a la variació en funció de la sèrie, en les mesures directes la sèrie SP₁ té una amplada del forat occipital i de la sínfisi mandibular significativament major. En quant a la variació de forma, només es troben diferències significatives en els índexs facial i mandibular. La sèrie SP₂ té una cara més ampla i baixa, i una mandíbula més llarga i estreta que la sèrie SP₁.

Per tant, l'anàlisi de la variació mètrica craniofacial dins de la població adulta de Sant Pere ha mostrat que les diferències principals entre els individus són causades per la major robustesa dels cranis masculins en relació als femenins, però que, tanmateix, els canvis de forma són mínims i es centren bàsicament en la forma global de la cara i la mandíbula, reflectits en l'índex facial i mandibular respectivament.

3.2.1.b. Variació craniomètrica inter-poblacional

Amb el propòsit d'analitzar les relacions biològiques inter-poblacionals de les sèries de Sant Pere, s'han portat a terme diferents anàlisis, mitjançant tècniques d'estadística multivariable, de la variació craniomètrica entre sèries arqueològiques de l'àmbit geogràfic de la Península Ibèrica i les Illes Balears.

Una primera anàlisi de la variació craniomètrica inter-poblacional s'ha portat a terme mitjançant la tècnica de l'anàlisi discriminant, utilitzant 6 sèries osteològiques de l'àmbit geogràfic de Catalunya i Mallorca (SP₁, SP₂, IP, PV, SR i VM; veure descripció a taula 2 de l'apartat III.3.3.c) a partir de les dades completes de 19 variables craniomètriques (LM, LB, AM, AFMI, AFMA, AAUR, ASF, ASP, ASO, CSF, CSP, CSO, LCA, AMCA, ACAS, AMO, ALO, ALN i AMN, veure descripció a la taula I de l'annex).

Taula 15. Variables craniomètriques seleccionades en el mètode d'inclusió per passos de l'anàlisi discriminant i coeficients de les tres primeres funcions discriminants canòniques (FDC).

codi	F per eliminar	FDC1	FDC2	FDC3
AMO	36,635	0,802	0,084	0,178
ALO	12,903	0,409	-0,348	0,368
AMCA	11,843	0,027	0,667	0,241
AAUR	10,786	0,266	-0,254	-0,823
LCA	10,611	-0,085	0,611	-0,028
ALN	9,658	-0,267	-0,287	0,494
LM	8,071	-0,240	-0,108	0,176

Taula 16. Autovalor (AV), percentatge de la variació total explicada (%VT), i percentatge acumulat ($\Sigma\%$), de les tres primeres funcions discriminants canòniques

FDC	AV	% VT	$\Sigma\%$
1	0,93	61,54	61,54
2	0,37	24,63	86,16
3	0,12	7,92	94,08

Les variables craniomètriques que han mostrat un major poder discriminatori entre les sèries analitzades, i que per tant, han estat seleccionades en l'anàlisi discriminant corresponen a dimensions de la cavitat orbitària i nasal, i a dimensions globals de la cara i l'altura cranial (taula 15). Les tres primeres funcions discriminants canòniques obtingudes en l'anàlisi comprenen el 94% de la variació total (taula 16). Els coeficients d'aquestes funcions (taula 15) indiquen que les dimensions de la cavitat orbitària són les variables més importants en produir la separació entre poblacions en la primera funció discriminant canònica, que a la vegada és la funció que comprèn un percentatge més elevat de la variació total analitzada. Les dimensions de la cara, referents a l'amplada i la longitud, són les principals responsables de les separacions observades en la segona funció discriminant canònica. Mentre que l'altura auricular és la variable amb major pes en la separació de les poblacions en la tercera funció discriminant canònica.

La figura 33 mostra la representació multidimensional de les tres primeres funcions en els centroides dels grups poblacionals. En general s'observa una major proximitat de les sèries de Sant Pere amb les sèries històriques de l'àrea geogràfica de Catalunya (VM i PV), que no pas amb les sèries talaiòtiques de Mallorca (IP i SR). Les tres sèries de la ciutat de Terrassa (SP₁, SP₂ i PV), localitzades en el quadrant negatiu per totes tres funcions, es caracteritzen per tenir les menors dimensions orbitàries i facials; encara que la sèrie SP₂ se separa lleugerament de les altres dues per tenir unes dimensions d'aquestes regions una mica majors, de la mateixa forma que ja s'havia observat en l'anàlisi de la variació craniomètrica intra-poblacional. La sèrie d'època romana de Barcelona (VM) se separa principalment per una menor altura auricular. Les sèries talaiòtiques de Mallorca es caracteritzen per tenir les majors dimensions facials, corresponents a l'amplada i a la longitud, però entre elles se separen per les majors dimensions orbitàries de la sèrie de Son Real (SR).

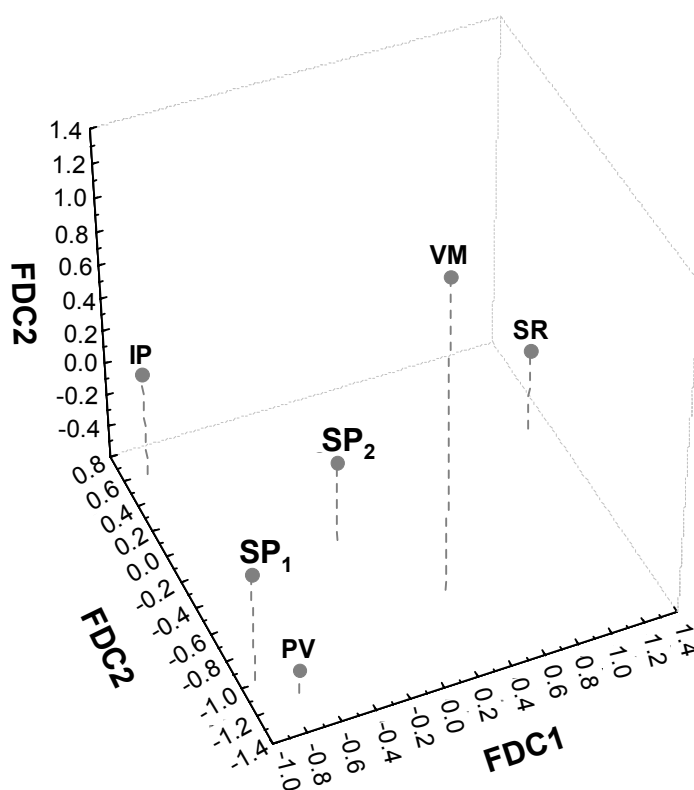


Figura 33. Diagrama de dispersió de les sèries analitzades en funció de les tres primeres funcions discriminants canòniques, utilitzant variables craniomètriques. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

Pel que es refereix a la classificació dels individus en les 6 sèries analitzades, el 61,1% dels individus ha estat classificat correctament per les funcions discriminants. Això significa que si bé les sèries presenten un grau d'heterogeneïtat de la morfologia cranial

considerable, és possible identificar la població original dels individus a partir de les seves variables cranials en més de la meitat dels casos analitzats. La sèrie SP₂ presenta el percentatge més baix, amb un 30% de casos classificats correctament, i la sèrie SR és la que presenta un major percentatge, amb un 72,7% d'individus classificats correctament. Això es reflecteix en la posició que ocupen aquestes dues sèries en el diagrama de dispersió, ocupant una posició central la sèrie SP₂ i perifèrica la sèrie SR.

La taula 17 mostra la matriu de biodistàncies entre les sèries a partir de la mesura de la Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2). Totes les distàncies

Taula 17. Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2) i mitjana de distàncies (D_x), obtinguda de l'anàlisi discriminant, utilitzant variables craneomètriques. (* $p < 0,001$).

	SP ₁	SP ₂	VM	PV	IP	SR	D _x
SP ₁	0	1,77	4,23	1,83	3,19	6,59	3,52
SP ₂	*	0	2,94	2,06	1,62	2,23	2,12
VM	*	*	0	4,32	4,98	3,82	4,05
PV	*	*	*	0	3,44	5,91	3,51
IP	*	*	*	*	0	4,82	3,61
SR	*	*	*	*	*	0	4,67

SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; VM: Vila de Madrid; PV: Plaça Vella; IP: S'Illot des Porros; i SR: Son Real.

obtingudes són significatives a un nivell del 1%. Inesperadament, la menor distància entre poblacions es troba entre la sèrie SP₂ i la sèrie talaiòtica de S'Illot des Porros (IP). En canvi, les següents menors distàncies són menys inesperades ja que es troben entre les sèries de Terrassa (SP₁, SP₂ i PV). A partir de la mitjana dels valors de distància inter-poblacional es pot observar que la sèrie SP₂ és la que presenta menors distàncies amb les demés i la sèrie talaiòtica de Son Real (SR), la que presenta majors distàncies.

La representació de la matriu de distàncies a partir de l'escalament multidimensional (figura 34) mostra a la sèrie SP₂ situada a prop de l'eix central de les dues dimensions, i la resta de poblacions situades al voltant d'aquesta. La dimensió 1, que és la que té un menor valor de *stress*, i per tant, un major ajust amb la matriu original, situa a les sèries SP₁ i PV molt properes entre elles i en l'extrem del quadrant negatiu d'aquesta dimensió. Més propera al centre de coordenades de la dimensió 1 es troba S'Illot des Porros, i junt a l'eix central se situa la sèrie SP₂. Al quadrant positiu d'aquesta dimensió es troba la sèrie VM i, a l'extrem la sèrie SR, que representa la sèrie més allunyada per aquesta dimensió. La dimensió 2 separa principalment a la sèrie VM, situada a l'extrem del quadrant positiu, i a la sèrie IP, situada a l'extrem del quadrant negatiu.

La representació de la matriu de distàncies mitjançant el mètode Neighbour-Joining (figura 35) mostra, de la mateixa manera que la representació anterior, a les sèries de Son Real (SR) i Vila de Madrid (VM) com les més distants, les sèries SP₁ i PV agrupades en un *cluster*, i a la sèrie SP₂ en el centre de la ramificació de l'arbre sense rel.

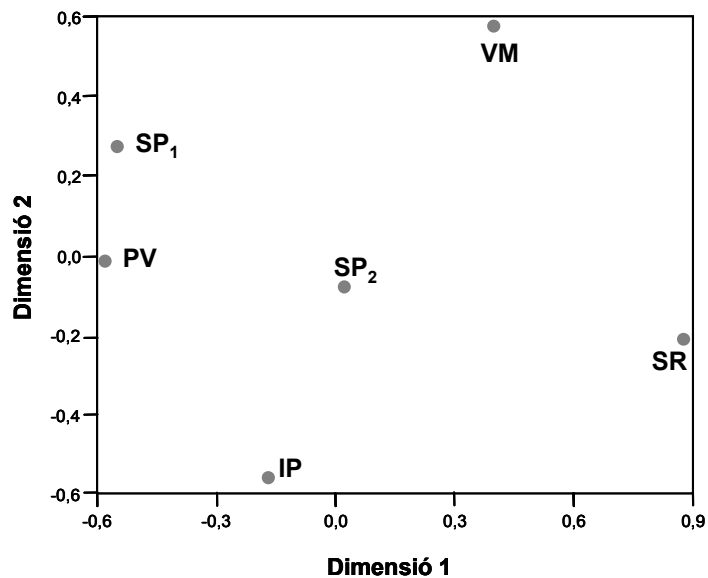


Figura 34. Escalament multidimensional obtingut a partir de la Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2), utilitzant variables craniomètriques. Valor stress: 0,0197. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

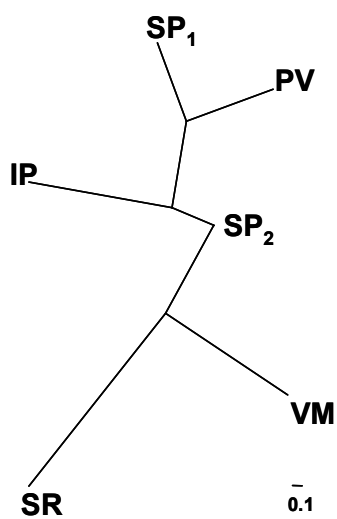


Figura 35. Arbre Neighbour-Joining obtingut a partir de la Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2), utilitzant variables craniomètriques. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

Les representacions de la matriu de distàncies obtinguda en aquesta anàlisi mostra una certa agrupació entre les poblacions històriques de Terrassa (SP₁, SP₂ i PV), tanmateix no s'observa una clara separació entre poblacions de l'àrea geogràfica de Catalunya i poblacions de Mallorca, ni tampoc una agrupació temporal entre poblacions prehistòriques i poblacions històriques. Fins i tot, no es presenta l'agrupació esperada entre la sèrie de Son Real i la sèrie de S'Illot des Porros, localitzades ambdues a la badia d'Alcudia (Mallorca) i contemporànies.

El fet que la sèrie del segon període de Sant Pere (SP₂) es troba en ambdues representacions de la matriu de distàncies, així com en la representació de les funcions canòniques, en una posició gairebé equidistant de les demés poblacions, junt a la pràctica absència de diferències significatives de la variació craniomètrica intra-poblacional a Sant Pere, suggereix que la variació craniomètrica total observada en aquesta anàlisi inter-poblacional té que ser petita. Així doncs, les diferències observades poden ser un reflex de la major o menor variació fenotípica dins d'aquestes poblacions, és a dir, de la diversitat intra-poblacional, més que de les distàncies biològiques i/o històriques entre elles, que semblen ser petites.

Per comprendre millor els resultats obtinguts s'ha calculat per cada sèrie, els valors de parentiu i heterozigositat (variació fenotípica) intra-poblacional, i s'han relacionat d'acord amb el model de Harpending-Ward (Harpending i Ward, 1982) adaptat a variables quantitatives (Relethford i Blangero, 1990). Aquest model pot ser útil per tenir una idea de quines poblacions es desvien en relació al patró de variació genètica esperat. En un model teòric, els valors de parentiu i d'heterozigositat intra-poblacional, estan inversament correlacionats (Harpending i Ward, 1982), essent els valors d'heterozigositat dependents dels valors de parentiu.

Taula 18. Valors de mitjana de distàncies inter-poblacionals (Dx), i de parentiu (r_{ii}) i heterozigositat (H_{ii}) intra-poblacional, utilitzant variables craniomètriques.

Sèries	Dx	r(ii)	H(ii)
SP ₁	3,52	0,085	0,849
SP ₂	2,12	0,010	0,816
IP	3,61	0,074	0,956
PV	3,51	0,095	0,779
SR	4,67	0,156	1,025
VM	4,05	0,091	0,797

SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

A la taula 18 es mostren els valors de parentiu i heterozigositat calculats en cada sèrie, junt amb la mitjana dels valors de distància inter-poblacional. Es pot observar que les sèries que presentaven la menor i la major mitjana de distàncies inter-poblacionals, SP₂ i SR respectivament, també són les sèries que presenten un menor i un major valor de parentiu intra-poblacional. Tanmateix, aquests valors de parentiu no es corresponen amb uns majors valors de variació fenotípica (heterozigositat) a SP₂ i menors valors a SR, tal com seria esperat en un model teòric.

La correlació estadística entre tots aquests valors (taula 19) mostra una elevada i significativa correlació entre la mitjana dels valors de distàncies inter-poblacionals i els valors de parentiu intra-poblacional, però no amb els valors de variació fenotípica intra-poblacional. També es pot observar que la correlació inversa que seria d'esperar entre els valors de parentiu i els de heterozigositat no existeix.

Taula 19. Correlació de Pearson entre els valors de mitjana de distàncies inter-poblacionals (Dx), i de parentiu (r_{ii}) i heterozigositat (H_{ii}) intra-poblacional, utilitzant variables craniomètriques. * $p < 0,05$.

	Dx	r_{ii}	H_{ii}
Dx	1,00	0,96	0,54
r_{ii}	*	1,00	0,55
H_{ii}			1,00

La relació gràfica dels valors de parentiu amb els de heterozigositat (figura 36) mostra que hi ha 4 poblacions (IP, SP₁, VM i PV) que semblen ajustar-se al model teòric segons el qual aquests dos valors estan inversament correlacionats. Mentre que les poblacions SP₂ i SR es comporten com *outliers* del model teòric. La relació entre la heterozigositat i el parentiu de les poblacions sense tenir en compte els dos *outliers* mostra un ajust quasi perfecte al model teòric (figura 37).

En general es pot observar que les poblacions talaiòtiques de Mallorca presenten valors de variació fenotípica (heterozigositat) bastant més elevats que les poblacions històriques de Catalunya, i que els valors de parentiu són similars en totes les sèries menys en les sèries SR i SP₂, que són molt elevats i molt baixos respectivament. La major variació fenotípica de les poblacions prehistòriques de les illes coincideix amb l'elevada diversitat genètica d'aquestes mateixes poblacions, apuntada a partir d'estudis paleogenètics (Montiel i Malgosa, 2003; Diaz, 2004). Aquesta elevada diversitat pot ser explicada tant per un origen de població fundadora divers, com per un major flux genètic amb poblacions d'origen diferent al de les poblacions analitzades. Tanmateix, la població de Son Real (SR) té una major heterozigositat de la que cabria esperar tenint en compte el seu valor de parentiu, suggerint encara un major mestissatge amb poblacions no locals, és a dir, poblacions d'origen diferent a les analitzades.

Diversos estudis arqueològics i antropològics han coincidit en atribuir indicis de contactes biològics i culturals de les poblacions prehistòriques de les illes amb poblacions nord-africanes, d'altres illes del Mediterrani i amb grups del Mediterrani Oriental (Font, 1977; Malgosa, 1992; Montiel i Malgosa, 2003). De fet, es coneixen paral·lels arqueològics i culturals que sostenen la relació amb les poblacions mediterrànies (Plantalamor, 1991)

Així mateix, l'anàlisi discriminant ha mostrat que la sèrie de Son Real se separa de la resta principalment per l'amplada de la cavitat orbitària, i que aquesta variable era la més important alhora de maximitzar les diferències entre les sèries estudiades. Les majors amplades orbitàries, i també facials, són característiques d'algunes poblacions

nord africanes i del Pròxim Orient suggerint que la diversitat fenotípica de la població de Son Real i S'Illot des Porros pot ser causada per un substrat poblacional divers, format

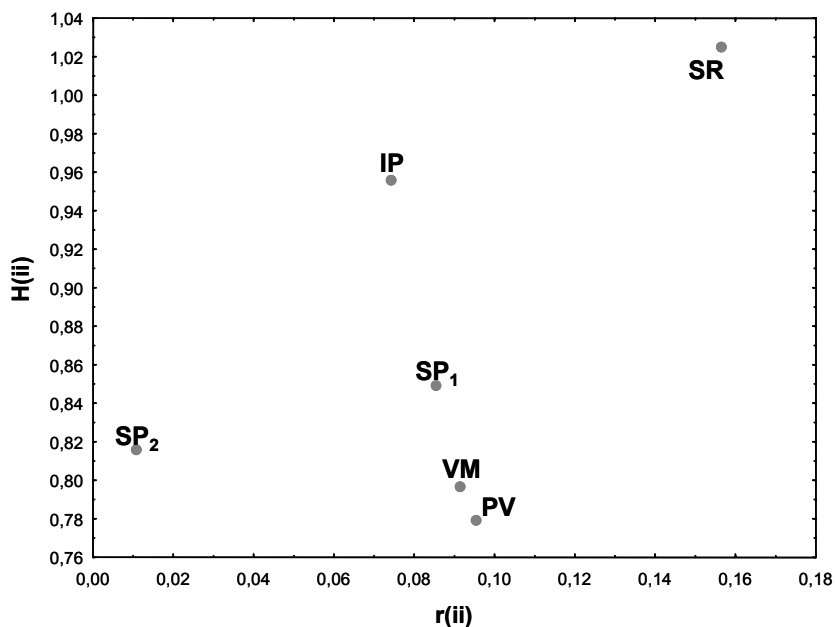


Figura 36. Gràfic de dispersió de les sèries analitzades en funció dels valors de parentiu (r_{ii}) i heterozigositat (H_{ii}) intra-poblacional. Valor de $r^2=0,3069$. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

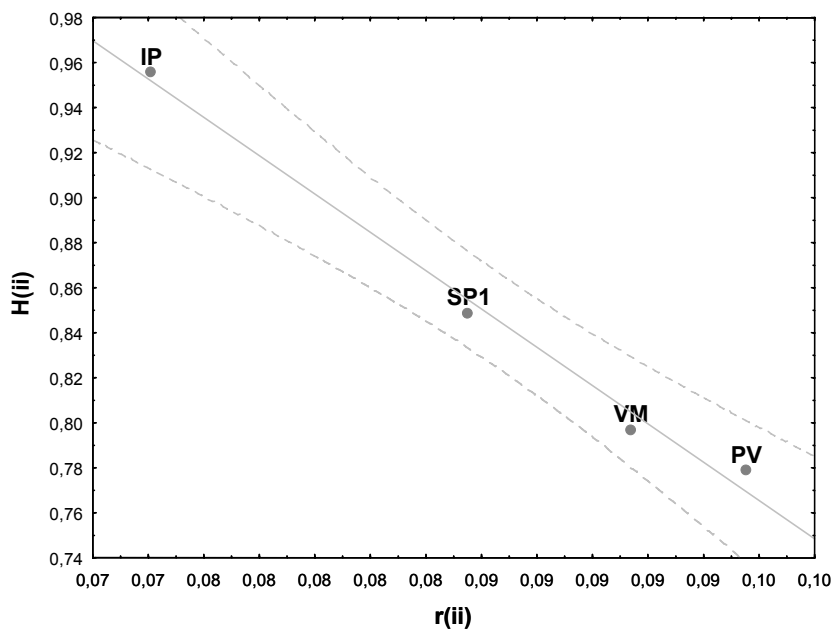


Figura 37. Gràfic de dispersió de les sèries que s'ajusten al model teòric de Harpending-Ward, en funció dels valors de parentiu (r_{ii}) i heterozigositat (H_{ii}) intra-poblacional. Valor de $r^2=0,9897$. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; i VM: Vila de Madrid.

per població autòctona de la costa mediterrània de la península i població d'altres parts del Mediterrani, com podrien ser grups nord-africans i/o del pròxim orient. Pel que fa a S'Illot des Porros, el menor valor de parentiu en relació a Son Real, es podria explicar, per exemple, per un flux genètic amb població de la península molt més elevat que Son Real. Tanmateix, aquesta explicació no és més que una supòsit, i d'altres raons es poden haver donat.

Pel que es refereix a les poblacions històriques de Catalunya, presenten menors valors de variació fenotípica intra-poblacional (taula 18). Valors menors d'heterozigositat s'han trobat també per la sèrie de la Plaça Vella de Terrassa (PV) en un estudi paleogenètic anterior (Montiel, 2001), suggerint una continuïtat genètica al llarg del temps de les poblacions locals del territori de l'actual Catalunya. Així mateix, la sèrie del segon període de Sant Pere (SP₂), té menys heterozigositat de l'esperada pel seu valor de parentiu intra-poblacional (figura 36). Aquesta situació es podria explicar per un major mestissatge amb població de la mateixa regió considerada a l'anàlisi, és a dir, producte d'una migració local. Una elevada taxa de migració local pot disminuir els efectes del mestissatge no local d'una població, i per tant, justificaria la posició central que ocupa aquesta sèrie en les representacions gràfiques de la matriu de distàncies. També es pot observar que la sèrie del primer període de Sant Pere (SP₁) té valors de parentiu i heterozigositat majors que la sèrie del segon període (SP₂).

Es possible relacionar aquests resultats de l'anàlisi craniomètrica amb les fonts històriques sobre la població de Catalunya durant l'època medieval. L'entrada dels visigots a la Península durant el segle V, com a poble dirigent, i el pes important de la seu episcopal d'Ègara com a centre administratiu d'una extensa regió, pot estar relacionat amb la major diversitat poblacional dels individus inhumats a les Esglésies de Sant Pere durant els segles IV-VIII (SP₁). Així mateix, el fenomen de la repoblació, a partir de finals del segle IX, que va seguir al període de les incursions musulmanes, consistí en impulsar l'ocupació de les terres de les comarques centrals des de diferents llocs de la Catalunya Vella. Cal remarcar que les comarques repoblades no es trobaven en una situació totalment desèrtica i abandonada, sinó que se suposa que hi havia habitants, però que no estaven integrats a cap sistema polític i devien ser poc nombrosos (Vives, 1990). Aquest fet podria explicar la disminució del valor de parentiu, i a la vegada la baixa diversitat fenotípica intra-poblacional a SP₂, ja que es tractà de migració de població local.

S'ha portat a terme una altra anàlisi de variació craniomètrica a partir de 24 sèries que, a més de les poblacions anteriorment analitzades, inclou un ampli ventall de poblacions antigues de la Península Ibèrica (SP₁, SP₂, BASCS, CATBZ, CATME, CLLME, CLLMO, CS, EMP, GRABRZ, HIT, IP, JMONT, MUST, PR, PS, PV, SOL, SR, SU, TAR, VIS, VM i VM54; veure descripció a la taula 2 de l'apartat III.3.3.c).

Per aquesta anàlisi, però, no es disposa de les dades completes de cada sèrie, i per tant, l'anàlisi s'ha realitzat a partir de les mitjanes poblacionals de 20 variables cranials (LM, LB, AM, AFMI, AFMA, ABB, AAUR, ASF, ASP, ASO, CSF, CSP, CSO, LCA, AMCA, ACAS, AMO, ALO, ALN i AMN, veure descripció a la taula I de l'annex). La tècnica estadística implementada ha estat l'anàlisi factorial de components principals i l'anàlisi de *clusters*. Les anàlisis s'han realitzat per cada sexe per separat, utilitzant 23 sèries masculines i 17 sèries femenines.

Pel que fa a les sèries masculines, els tres primers components de l'anàlisi factorial comprenen el 60% de la variació total explicada. Els coeficients de la matriu de components es representen a la taula 20. El primer component està correlacionat (en sentit positiu) principalment amb la longitud i l'altura del crani, i també amb l'amplada frontal màxima. El segon component està correlacionat amb l'amplada màxima del crani i l'altura de la cavitat nasal (en sentit positiu), i amb la longitud de la cara (en sentit negatiu), entre les més importants. I, el tercer component, està correlacionat amb l'altura de la cara superior i l'amplada de la cavitat nasal i orbitària (en sentit positiu) i amb l'altura auricular (en sentit negatiu).

En el gràfic de dispersió de les poblacions (figura 38), es pot observar que les sèries medievals se separen pel primer component de les poblacions d'època romana i moderna principalment per tenir una major longitud cranial. Aquest component és el que comprèn un percentatge més elevat de la variació total, i per tant, és el més important per explicar la dispersió de les poblacions. En canvi, les sèries romanes de la Plaça Vila de Madrid de Barcelona (VM i VM54) i la sèrie basca contemporània (BASCS) se separen de la resta de sèries, en funció del segon component, a causa de la major amplada del crani. Per últim, el tercer component situa a l'extrem del quadrant positiu a les sèries jueva (JMONT), musulmana (MUST) i alt medievals castellanès (VIS, PS i HIT) per tenir una major altura facial i amplada de la cavitat nasal i orbitària. I per altra banda, a l'extrem negatiu d'aquest component se situa la sèrie d'època moderna de Terrassa (PV), caracteritzada per una elevada altura auricular.

Pel que fa a les sèries femenines, els tres primers components obtinguts de l'anàlisi factorial comprenen el 62% de la variació total explicada. Els coeficients de la matriu de components es representen a la taula 21. El primer component està principalment correlacionat amb la longitud i l'altura del crani, i amb l'amplada frontal màxima (en sentit positiu), i amb l'amplada de la cavitat orbitària (en sentit negatiu). El segon component mostra una correlació positiva amb l'altura de la cara superior, principalment, però també amb l'altura de la cavitat orbitària, l'amplada de la cara i l'amplada màxima del crani. I, el tercer component, té una correlació positiva amb la cavitat nasal i la longitud de la base del crani.

Taula 21. Coeficients i percentatge de la variació total (%VT), dels tres primers components de l'anàlisi factorial de components principals de les sèries femenines, utilitzant variables craniomètriques. Veure descripció de codi a la taula 1 de l'annex.

codi	C1	C2	C3
LM	0,898	0,148	-0,156
LB	0,350	-0,538	0,523
AM	0,022	0,621	0,410
AFMI	0,444	0,293	0,244
AFMA	0,627	0,408	0,300
ABB	0,842	-0,237	0,171
AAUR	0,668	-0,377	-0,446
ASF	0,828	0,186	-0,255
ASP	0,518	-0,171	0,229
ASO	0,556	0,594	-0,046
CSF	0,770	0,178	-0,245
CSP	0,489	-0,111	0,241
CSO	0,797	-0,006	0,400
LCA	0,158	-0,488	0,404
AMCA	-0,024	0,640	0,394
ACAS	0,050	0,920	0,010
AMO	-0,603	0,323	-0,036
ALO	-0,419	0,686	0,128
AMN	-0,344	-0,024	0,746
ALN	0,260	0,593	-0,351
% VT	30,8	20,1	11,3

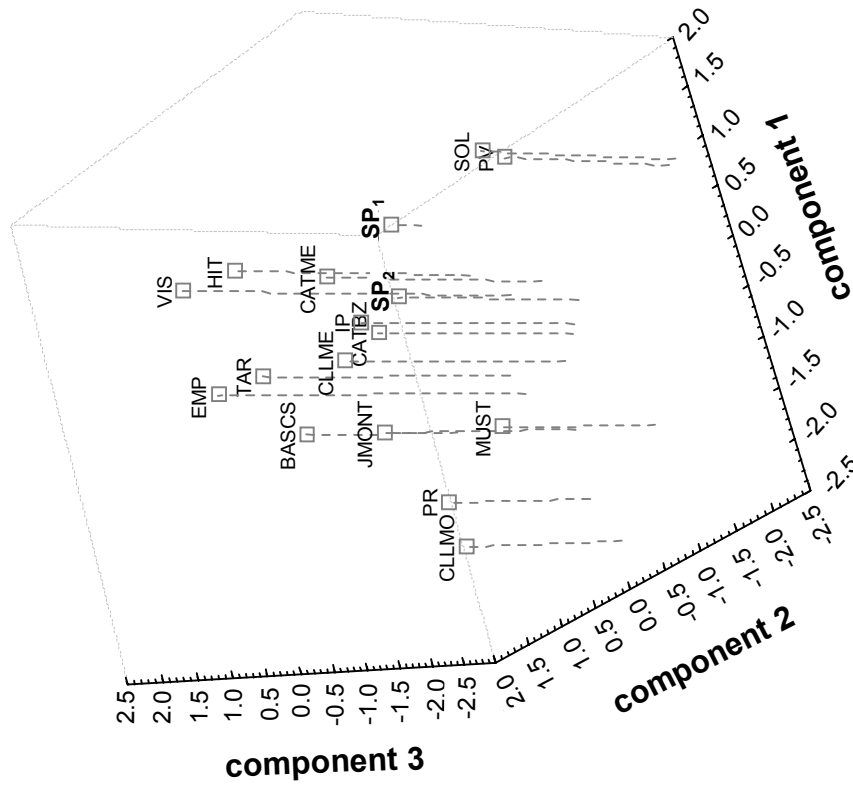


Figura 39. Diagrama de dispersió de les 17 sèries femenines analitzades en funció dels tres primers components de l'anàlisi factorial de components principals, utilitzant variables craniomètriques. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; BASCS: Bascs contemporanis; CATBZ: Catalans bronze; CATME: Catalans medievals; CLLME: Castellans medievals; CLLMO: Castellans moderns; EMP: Empúries; HIT: Santa M^a de Hito; IP: S'Illot des Porros; JMONT: Montjuïc jueus; MUST: La Torrecilla musulmans; PR: Palat del Rey; PV: Plaça Vella; SOL: La Solana; TAR: Tarragona; i VIS: Visigots Meseta.

El gràfic de dispersió de les poblacions femenines (figura 39) mostra una dispersió principal, explicada pel primer component, similar a la observada a les sèries masculines, i que està en funció de la major longitud i altura cranial de les poblacions d'època medieval, a excepció de les sèries jueva (JMONT) i musulmana (MUST). El segon component separa bàsicament les sèries de la Plaça Vella (PV) i la Solana (SOL) per tenir les menors dimensions facials, tant d'amplada com d'altura. I el tercer component separa a la sèrie de Sant Pere del primer període (SP₁) principalment per tenir la menor amplada de la cavitat nasal i la menor longitud de la base del crani, i una elevada altura auricular.

D'una forma general, l'anàlisi factorial implementat a les 24 sèries i 20 variables cranials, ha mostrat que la dispersió més important d'aquestes poblacions està en funció de les dimensions globals del crani. En aquest sentit, les diferències en la variació morfològica cranial d'aquestes sèries semblen estar més determinades per un component temporal més que geogràfic. S'ha de destacar la diferència amb l'anàlisi anterior –l'anàlisi discriminant sobre les poblacions catalanes i balears– en el qual la variable que maximitzava més les diferències entre les poblacions no era una dimensió global del crani, sinó la dimensió d'una regió determinada com és l'òrbita. Aquest fet és important, perquè indica que gran part de la variació causada per la dimensió és eliminada en les anàlisis que utilitzen les dades de tota la població, mentre que les mitjanes poblacionals maximitzen les diferències de dimensió més que de forma en els cranis. Així doncs, en funció de la coneguda al·lometria de l'esquelet, les dimensions cranials, al igual que les postcranials, poden estar reflectint aspectes nutricionals i fisiològics més que relacions genètiques. Això podria explicar, en certa manera, que les agrupacions principals observades en aquesta anàlisi segueixen una estructura temporal.

Tot i així, amb el propòsit de calcular les distàncies biològiques entre aquestes 24 sèries, s'ha implementat una anàlisi *cluster* a partir dels 6 primers components principals obtinguts en l'anàlisi factorial, els quals comprenen més del 80% de la variació total explicada.

Pel que es refereix a les sèries masculines, l'escalament multidimensional (figura 40) mostra una agrupació estreta, situada a l'eix central de les dues dimensions, de la majoria de les poblacions medievals, i entre elles les sèries de Sant Pere. En aquesta mateixa agrupació també se situen les poblacions talaiòtiques de Mallorca (IP i SR), molt properes entre elles, les sèries romanes d'Empúries (EMP) i Tarragona (TAR), i les sèries de l'edat del Bronze (CATBZ i GRABRZ). I una mica més allunyades d'aquesta agrupació se situen la majoria de poblacions d'època moderna (PV i CLLMO), la sèrie Musulmana de la Torrecilla (MUST) i la sèrie del País Basc (Bascs). Finalment, com a poblacions més allunyades d'aquesta agrupació central, principalment per la dimensió 1

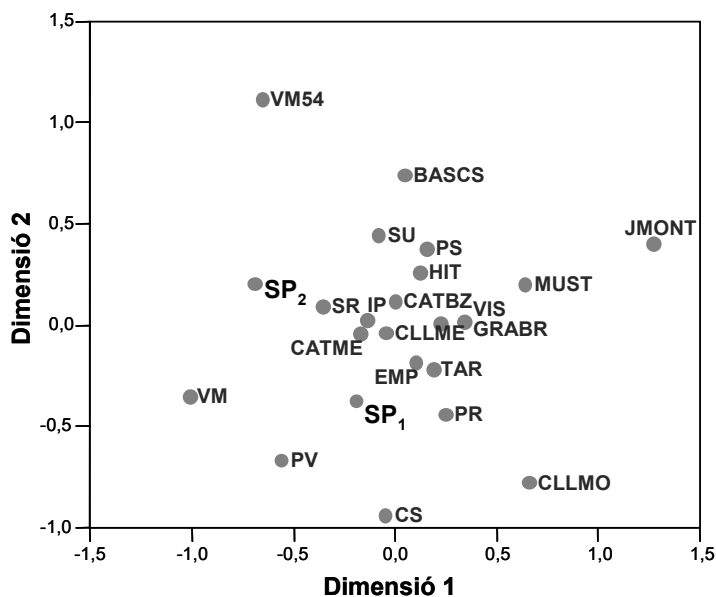


Figura 40. Escalament multidimensional obtingut a partir de la matriu de Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2) de les 23 sèries masculines, utilitzant variables craniomètriques. Valor *stress*: 0,0745. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; BASCS: Bascs contemporanis; CATBZ: Catalans bronze; CATME: Catalans medievals; CLLME: Castellans medievals; CLLMO: Castellans moderns; CS: Can Solà del Racó; EMP: Empúries; GRABRZ: Granada bronze; HIT: Santa M^a de Hito; IP: S'illot des Porros; JMONT: Montjuïc jueus; MUST: La Torrecilla musulmans; PR: Palat del Rey; PS: Palacio de la Sierra; PV: Plaça Vella; SR: Son Real; SU: Monasteri de Suso; TAR: Tarragona; VIS: Visigots Meseta; VM: Vila de Madrid i VM54: Vila de Madrid 1954.

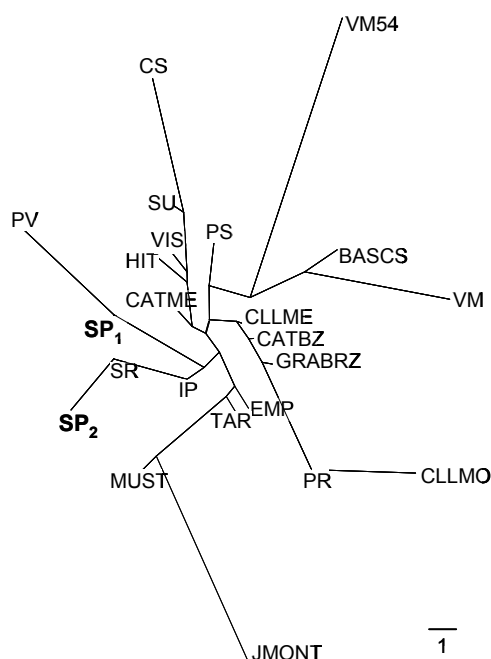


Figura 41. Arbre Neighbour-Joining obtingut a partir de la matriu de Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2) de les 23 sèries masculines, utilitzant variables craniomètriques. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; BASCS: Bascs contemporanis; CATBZ: Catalans bronze; CATME: Catalans medievals; CLLME: Castellans medievals; CLLMO: Castellans moderns; CS: Can Solà del Racó; EMP: Empúries; GRABRZ: Granada bronze; HIT: Santa M^a de Hito; IP: S'illot des Porros; JMONT: Montjuïc jueus; MUST: La Torrecilla musulmans; PR: Palat del Rey; PS: Palacio de la Sierra; PV: Plaça Vella; SR: Son Real; SU: Monasteri de Suso; TAR: Tarragona; VIS: Visigots Meseta; VM: Vila de Madrid i VM54: Vila de Madrid 1954.

que és la que presenta un millor ajust amb la matriu original, se situen la sèrie jueva de Montjuïc (JMONT) i les sèries romanes de Barcelona (VM i VM54). De la mateixa manera, la representació de la matriu de distàncies pel mètode Neighbour-Joining (figura 41) mostra aquestes sèries com les més divergents. S'observa a les sèries de Terrassa (SP₁, SP₂ i PV) en una mateixa ramificació, que conflueix en un mateix punt que la branca de la sèrie Catalans medievals (CATME) i que la de les sèries catalanes d'època romana (EMP i TAR), si no tenim en compte les sèries de la Plaça Vila de Madrid (VM i VM54). S'ha de destacar que les sèries talaiòtiques de Mallorca (IP i SR) estan agrupades en la mateixa ramificació de les sèries de Terrassa.

Les representacions gràfiques de la matriu de distàncies de les sèries femenines (figures 42 i 43) també mostren aquesta relació estreta entre les poblacions medievals, i més concretament les poblacions catalanes, a excepció de les dones del primer període de Sant Pere (SP₁), i de la sèrie de la Plaça Vella (PV) i la Solana (SOL), que se situen distants de la resta de poblacions. Tanmateix, en la representació pel mètode Neighbour-Joining es pot observar que les branques d'aquestes tres sèries conflueixen en la branca de ramificació de la resta de sèries catalanes. La separació observada podria ser explicada per la baixa mida mostral d'individus de sexe femení d'aquestes sèries.

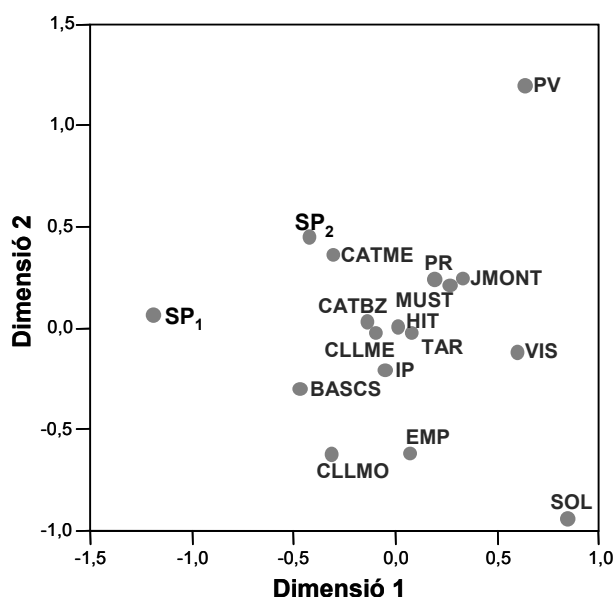


Figura 42. Escalament multidimensional obtingut a partir de la matriu de Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2) de les 17 sèries femenines, utilitzant variables craniomètriques. Valor *stress*: 0,0625. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; BASCS: Bascs contemporanis; CATBZ: Catalans bronze; CATME: Catalans medievals; CLLME: Castellans medievals; CLLMO: Castellans moderns; EMP: Empúries; HIT: Santa M^a de Hito; IP: S'Illot des Porros; JMONT: Montjuïc jueus; MUST: La Torrecilla musulmans; PR: Palat del Rey; PV: Plaça Vella; SOL: La Solana; TAR: Tarragona; i VIS: Visigots Meseta.

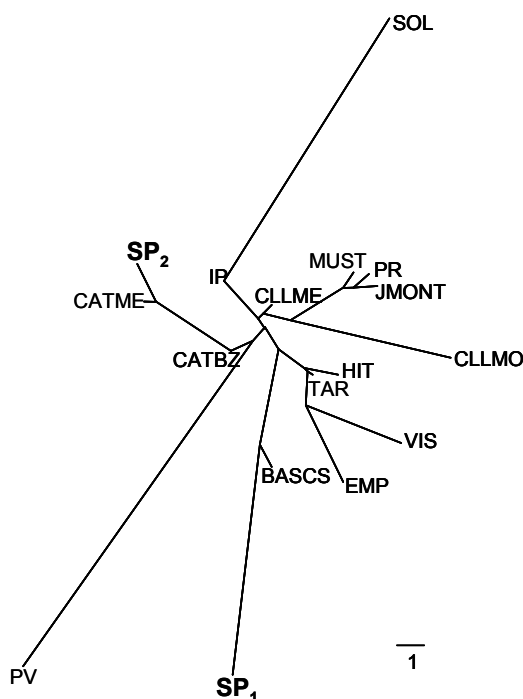


Figura 43. Arbre Neighbour-Joining obtingut a partir de la matriu de Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2) de les 17 sèries femenines, utilitzant variables craneomètriques. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; BASCS: Bascos contemporanis; CATBZ: Catalans bronze; CATME: Catalans medievals; CLLME: Castellans medievals; CLLMO: Castellans moderns; EMP: Empúries; HIT: Santa M^a de Hito; IP: S'Illot des Porros; JMONT: Montjuïc jueu; MUST: La Torrecilla musulmans; PR: Palat del Rey; PV: Plaça Vella; SOL: La Solana; TAR: Tarragona; i VIS: Visigots Meseta.

Així doncs, aquesta anàlisi amb 24 sèries de la Península Ibèrica i de les Illes Balears, ha mostrat, de la mateixa manera que l'anterior anàlisi, que les poblacions catalanes i les poblacions de Mallorca tenen una baixa divergència biològica, i que de forma general, no sembla que existeixin grans diferències entre les poblacions locals peninsulars. Aquests resultats coincideixen amb els d'altres estudis craneomètrics de poblacions antigues de la Península i les Balears (Jordana i Malgosa, 2004; Lalueza i González, 1995).

S'ha pogut observar una homogeneïtat cranial determinada per un component temporal, que pot estar influenciada per factors nutricionals i/o fisiològics, més que d'estructura genètica, i que a més, ha estat maximitzada per la utilització de mitjanes poblacionals i no de les dades completes. Així mateix, la utilització de mitjanes no permet portar a terme inferències sobre paràmetres intra-poblacionals que poden afectar les distàncies inter-poblacionals, com s'ha pogut observar en l'anàlisi anterior. De totes maneres, l'aplicació d'aquesta anàlisi utilitzant les 24 sèries ha permès corroborar les relacions estretes entre les poblacions catalanes de diferents èpoques.

3.2.2. Osteometria postcranial

3.2.2.a. Variació mètrica postcranial intra-poblacional

La variació mètrica de l'esquelet postcranial dels individus adults de les Esglésies de Sant Pere ha estat analitzada a partir de 113 mesures absolutes i 42 índexs de forma i de proporcions òssies.

Les variables utilitzades així com els estadístics descriptius, diferenciats per sexe i sèrie, es mostren a la taula II de l'annex. Així mateix, les figures 44 i 45 representen gràficament els valors i la distribució de les categories dels índexs de robustesa, diafisarís i de proporcions òssies respectivament dels ossos llargs. Aquests índexs han permès caracteritzar mètricament les extremitats dels individus adults d'aquesta població.

L'extremitat superior i cintura escapular es caracteritza per tenir una clavícula robusta, sobretot en els homes de SP₁, i de longitud curta o mitjana, en relació a la longitud de l'húmer. L'húmer dels homes és més robust que el de les dones, i té una asimetria bilateral més marcada, amb un major índex de robustesa el costat dret que l'esquerre. Els màxims valors de robustesa de l'húmer el tenen els homes de la sèrie SP₁. La platibràquia –marcat aixafament medial-lateral de la diàfisi a nivell del terç mig– és freqüent en ambdós sexes, sobretot en el braç dret, exceptuant els homes de SP₁ que tenen un aixafament poc marcat –euribràquia– en tots dos costats. A nivell d'avantbraç, la majoria de la població té un radi curt o mitjà en relació a la longitud de l'húmer, i la sèrie SP₁ té una major robustesa i asimetria bilateral tant de radi com de cúbit. L'aixafament medial-lateral del terç proximal de la diàfisi cubital –platolènia– és en general poc freqüent, destacant que els majors percentatges es troben en l'avantbraç dret de les dones d'ambdues sèries.

A nivell d'extremitats inferiors, la robustesa de fèmur i tibia és major en els homes que en les dones, i en general tenen menys asimetria bilateral que les extremitats superiors. Els fèmurs tenen des de pilastra nul·la a forta –elevat relleu de la línia aspra–, amb un percentatge en general més alt de pilastra forta en els homes. També en els fèmurs, l'aixafament antero-posterior del terç superior de la diàfisi –platimeria– és més freqüent en les dones que en els homes, sobretot en les dones de SP₂. En aquesta darrera sèrie els percentatges de platimeria, tant en homes com en dones, superen el 50% de la població. A nivell de tibia, la freqüència de platicnèmia –marcat aixafament medial-lateral del terç proximal de la diàfisi– és molt baixa, essent en general l'aixafament nul. Els percentatges de braquicnèmia, és a dir, una tibia curta en relació a.

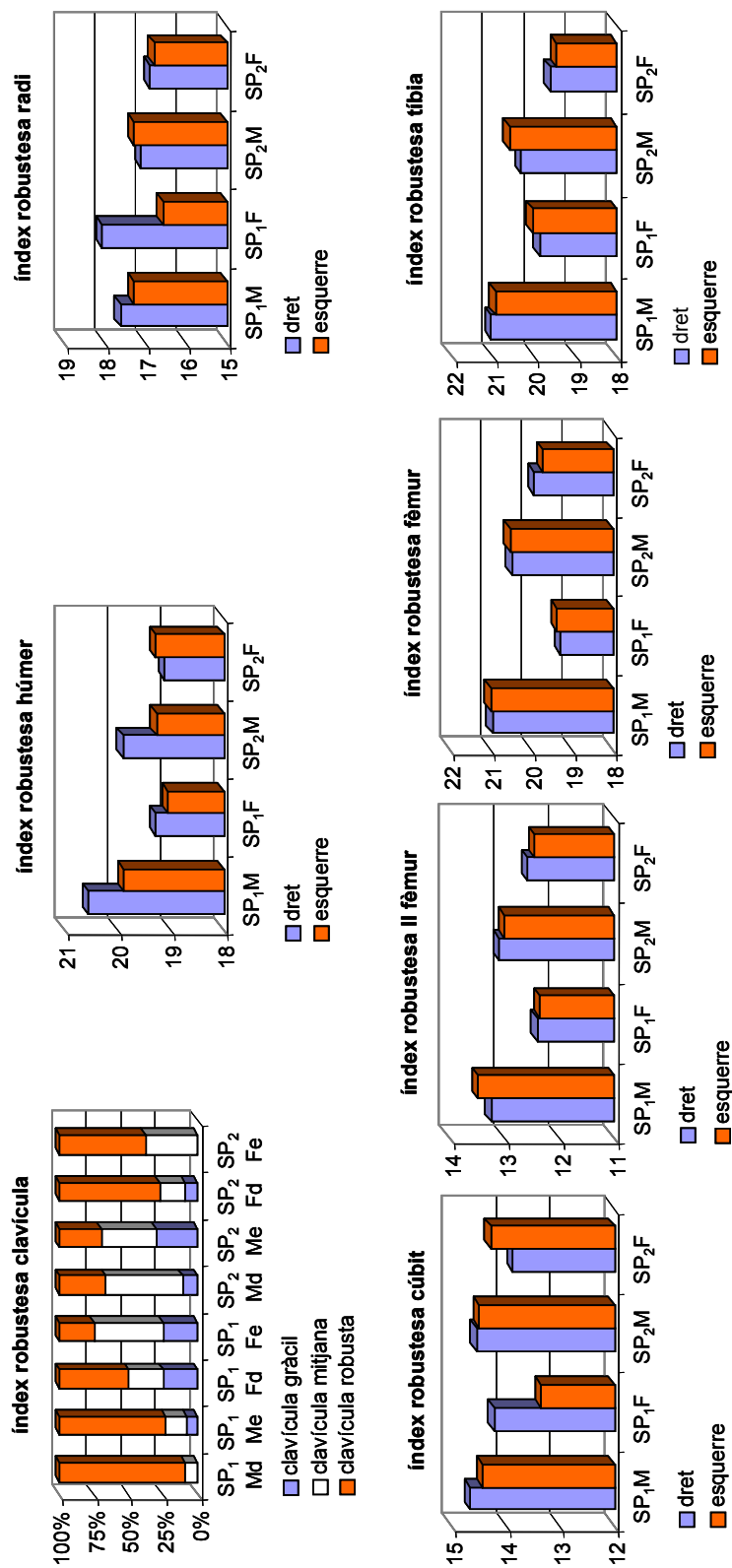


Figura 44. Valors mitjans i distribució de les categories de robustesa postcranials segons el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; M: sexe masculí; F: sexe femení; d: dret; e: esquerre.

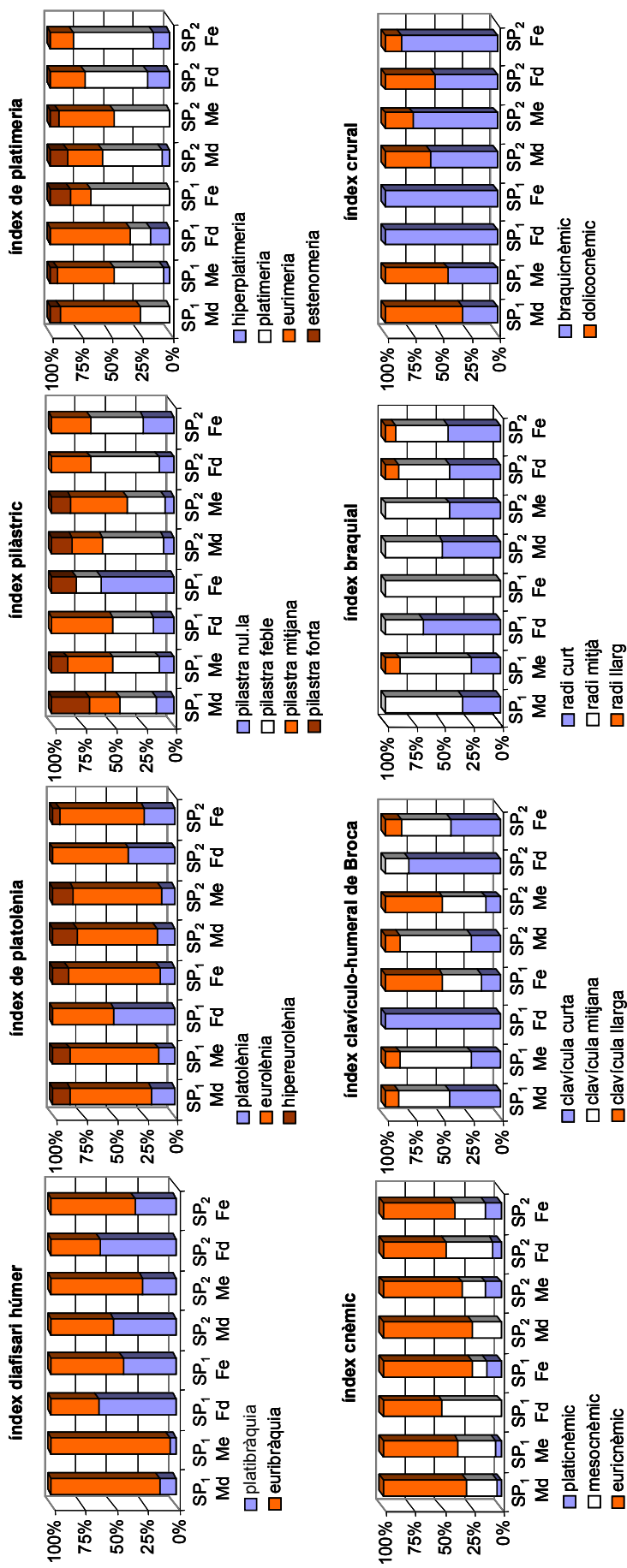


Figura 45. Distribució de les categories dels índexs diafisaris i de proporcions òssies postcranials segons el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; M: sexe masculí; F: sexe femení; d: dret; e: esquerre.

la longitud femoral, són elevats, menys en els homes de SP₁ que tenen una major freqüència de dolicoquèmia

La taula 22 mostra l'anàlisi de la variància de les variables osteomètriques postcranials en funció de la lateralitat, del sexe i de la sèrie. Les diferències significatives de lateralitat es concentren en les longituds i perímetres dels ossos llargs de les extremitats superiors i cintura escapular, i també en les articulacions distal del radi, glenoide de l'escàpula i cap del fèmur. El costat dret presenta en general dimensions majors que l'esquerre, i pel que fa a les zones articulars presenten majors amplades. En relació als índexs, l'húmer i el radi drets tenen índexs de robustesa significativament majors que els del costat esquerre. Així mateix, el cúbit dret presenta un significatiu major aixafament medial-lateral de la diàfisi proximal.

En canvi, l'extremitat inferior no presenta pràcticament diferències significatives de lateralitat. Les úniques variables asimètriques són el cap del fèmur, que té un perímetre major en el costat dret, i l'índex de platimeria, que presenta una aixafament antero-posterior del terç superior de la diàfisi femoral més marcat en el costat esquerre que en el dret. Tanmateix, aquesta darrera diferència de lateralitat només la presenten les dones de la sèrie SP₁, i és molt probable que sigui producte del baix nombre mostral d'aquest grup.

Homes i dones tenen diferències significatives en pràcticament totes les mesures directes de l'esquelet postcranial, reflectint el dimorfisme sexual característic de la nostra espècie. Pel que fa als índexs, els homes tenen índexs de robustesa de l'húmer, fèmur i tibia significativament majors que els de les dones. A l'húmer, aquestes diferències només existeixen pel costat dret, mentre que en les extremitats inferiors les diferències són per ambdós costats. Els índexs diafisaris d'húmer i cúbit també mostren diferències significatives entre homes i dones, essent major en el sexe femení l'aplanament medial-lateral de la secció del terç mig de la diàfisi d'húmer i del terç proximal de la diàfisi de cúbit. A nivell d'extremitats inferiors, el fèmur dels homes presenta un grau de pilastra significativament major que el de les dones.

Les sèries només difereixen significativament en els perímetres diafisaris de l'húmer i clavícula, que són majors a la sèrie SP₁, i en l'índex diafisari de l'húmer dret, que presenta un menor aixafament medial-lateral del terç mig a la sèrie masculina de SP₁. Per tant, les úniques diferències estadístiques entre les variables osteomètriques postcranials d'un període i l'altre es centren bàsicament en la major robustesa diafisària d'húmer i clavícula en la sèrie d'homes del primer període (SP₁).

L'anàlisi intra-poblacional de la variació mètrica de l'esquelet postcranial ha mostrat diferències en la robustesa de les extremitats. D'una forma general, els homes

Taula 22. Anàlisi de la variància (MLG) de les variables mètriques postcranials segons el sexe, la sèrie i la lateralitat esquelètica (lat) dels individus de les Esglésies de Sant Pere. Veure descripció de codi a la taula II de l'annex (negreta: p<0,05);

codi	F (sexe)	p (sexe)	F (sèrie)	p (sèrie)	F (lat)	p (lat)
Húmer						
Hlmd	28,145	0,000	0,239	0,627	67,373	0,000
Hlme	36,184	0,000	0,452	0,505		
Hlfd	25,863	0,000	0,286	0,596	43,372	0,000
Hlfe	34,988	0,000	0,311	0,580		
Hpmd	75,963	0,000	4,314	0,041	56,924	0,000
Hpme	51,330	0,000	4,419	0,039		
Hpmtd	66,240	0,000	4,447	0,039	74,357	0,000
Hpmtfe	45,709	0,000	6,940	0,011		
Haeid	54,209	0,000	1,146	0,291	2,061	0,162
Haeie	70,834	0,000	0,433	0,514		
Hdtd	12,668	0,001	1,145	0,294	3,049	0,094
Hdtdce	26,956	0,000	0,416	0,523		
Hdvcd	42,598	0,000	0,246	0,622	0,001	0,971
Hdvce	68,528	0,000	0,010	0,922		
IRHD	8,209	0,006	1,370	0,248	5,103	0,031
IRHE	1,520	0,225	0,328	0,570		
IDHD	4,253	0,043	4,672	0,034	0,489	0,488
IDHE	4,801	0,048	0,331	0,567		
Cùbit						
Clmd	49,644	0,000	2,771	0,105	5,141	0,045
Clme	32,366	0,000	0,241	0,628		
Clfd	48,978	0,000	0,225	0,638	10,510	0,005
Cife	42,909	0,000	0,888	0,356		
Cpmd	46,121	0,000	0,074	0,787	10,470	0,003
Cpme	34,686	0,000	0,032	0,858		
Cpmtd	31,416	0,000	0,772	0,384	39,642	0,000

codi	F (sexe)	p (sexe)	F (sèrie)	p (sèrie)	F (lat)	p (lat)
Cpmtfe	28,186	0,000	0,086	0,771		
Cdmmd	23,092	0,000	1,114	0,296	16,792	0,000
Cdmme	20,531	0,000	0,001	0,971		
Cdmimd	32,034	0,000	0,689	0,411	6,859	0,013
Cdmime	27,611	0,000	0,003	0,960		
Caeid	28,365	0,000	1,097	0,302	0,014	0,908
Caeie	11,985	0,002	0,185	0,670		
IRCD	2,225	0,156	0,378	0,543	1,129	0,311
IRCE	1,267	0,273	0,739	0,400		
IPCD	8,942	0,004	0,339	0,562	8,618	0,005
IPCE	2,291	0,135	0,008	0,928		
Radi						
Rlmd	38,107	0,000	0,013	0,911	12,488	0,002
Rlme	25,676	0,000	0,825	0,370		
Rlfd	39,514	0,000	0,001	0,980	20,189	0,000
Rlfe	25,078	0,000	0,574	0,454		
Rpmd	34,941	0,000	2,720	0,105	20,233	0,000
Rpme	66,645	0,000	0,214	0,645		
Rpmtd	41,346	0,000	0,003	0,953	21,352	0,000
Rpmtfe	53,454	0,000	0,230	0,634		
Raeid	50,678	0,000	0,090	0,766	13,479	0,001
Raeie	28,058	0,000	0,104	0,749		
Rptrd	29,823	0,000	0,000	0,998	0,255	0,617
Rptre	23,375	0,000	0,410	0,525		
Rpcd	20,372	0,001	0,444	0,512	1,713	0,217
Rpce	13,099	0,001	0,029	0,865		
IRRD	0,091	0,765	3,809	0,060	16,548	0,001

codi	F (sexe)	p (sexe)	F (sèrie)	p (sèrie)	F (lat)	p (lat)
IRRE	2,076	0,159	0,068	0,795		
IDRD	0,023	0,880	0,169	0,683	3,116	0,085
IDRE	0,085	0,772	1,585	0,214		
Clavicula						
CLlmd	40,717	0,000	0,767	0,388	4,290	0,051
CLlme	43,952	0,000	2,129	0,155		
CLpmd	26,422	0,000	6,904	0,012	6,485	0,016
CLpme	17,655	0,000	2,929	0,095		
CLaead	21,686	0,000	0,037	0,849	1,063	0,314
CLaeae	11,294	0,002	0,050	0,824		
IRCD	0,116	0,736	1,018	0,321	4,268	0,051
IRCE	0,333	0,568	0,019	0,891		
Escàpula						
IGD	0,740	0,395	0,012	0,914	5,754	0,024
IGE	0,714	0,404	1,761	0,193		
Fèmur						
Flmd	24,624	0,000	0,603	0,443	0,295	0,592
Flme	19,397	0,000	1,517	0,227		
Flfd	23,168	0,000	0,213	0,647	0,002	0,964
Flfe	9,818	0,004	0,222	0,641		
Fpmd	39,953	0,000	0,483	0,490	0,012	0,915
Fpme	30,177	0,000	0,653	0,423		
Fpsd	50,340	0,000	0,135	0,714	0,170	0,682
Fpse	42,346	0,000	0,126	0,724		
Fdvcd	62,111	0,000	0,005	0,945	2,485	0,125
Fdvce	101,200	0,000	0,554	0,460		
Fdtcd	61,861	0,000	2,758	0,105	3,412	0,076
Fdfee	67,950	0,000	3,108	0,085		
Fpcd	42,991	0,000	0,344	0,562	4,844	0,041
Fpce	75,362	0,000	0,001	0,978		

codi	F (sexe)	p (sexe)	F (sèrie)	p (sèrie)	F (lat)	p (lat)
Faeid	52,726	0,000	2,539	0,118	1,326	0,259
Faeie	52,010	0,000	0,003	0,960		
IRFD	5,330	0,028	0,046	0,832	1,194	0,286
IRFE	5,567	0,026	0,017	0,897		
IRIIFD	5,974	0,020	0,002	0,968	0,241	0,627
IRIIFE	8,582	0,007	0,461	0,502		
IPFD	1,719	0,196	0,337	0,564	1,012	0,321
IPFE	5,252	0,027	0,514	0,477		
IPLFD	3,291	0,075	3,261	0,076	5,695	0,021
IPLFE	1,984	0,165	1,370	0,247		
Ròtula						
ROamd	35,499	0,000	0,047	0,830	0,840	0,366
ROame	17,591	0,000	2,724	0,106		
ROalmd	24,713	0,000	0,972	0,329	1,944	0,173
ROalme	30,817	0,000	0,000	0,988		
ROgrd	40,382	0,000	1,429	0,238	1,978	0,169
ROgre	23,212	0,000	0,811	0,372		
Tíbia						
Tlmd	25,383	0,000	0,557	0,459	0,024	0,877
Tlme	29,702	0,000	0,696	0,409		
Tlfd	21,259	0,000	0,367	0,548	1,155	0,290
Tlfe	22,317	0,000	1,706	0,199		
Tpmd	66,047	0,000	2,691	0,106	1,251	0,269
Tpme	82,500	0,000	0,631	0,431		
Tpmd	64,066	0,000	2,861	0,097	0,468	0,498
Tpnte	57,383	0,000	2,070	0,156		
Tpfnd	84,836	0,000	0,540	0,465	0,138	0,712
Tpne	58,077	0,000	1,287	0,261		
Taesd	71,420	0,000	0,277	0,601	0,261	0,613
Taese	41,169	0,000	0,051	0,822		

codi	F (sexe)	p (sexe)	F (sèrie)	p (sèrie)	F (lat)	p (lat)
Taedd	20,229	0,000	1,023	0,316	0,906	0,347
Taede	36,124	0,000	0,163	0,688		
IRTD	5,774	0,021	1,608	0,212	1,326	0,258
IRTE	5,580	0,023	1,146	0,291		
ICTD	3,560	0,064	0,040	0,842	0,719	0,401
ICTE	0,031	0,862	0,197	0,659		
IDTD	0,209	0,649	0,001	0,981	0,750	0,391
IDTE	0,174	0,679	1,160	0,287		
Peroné						
Plimd	27,912	0,000	0,007	0,936	0,034	0,859
Plme	8,811	0,009	0,104	0,751		
Ppmd	27,966	0,000	0,561	0,458	0,004	0,952
Ppme	16,815	0,000	0,001	0,972		
Paeid	52,995	0,000	0,718	0,401	0,156	0,695
Paeie	25,288	0,000	0,149	0,701		
Calcani						
CAImd	28,507	0,000	0,091	0,764	1,815	0,187
CAIme	53,238	0,000	0,640	0,428		
CAAlmd	5,970	0,019	0,397	0,533	0,388	0,538
CAAlme	11,938	0,001	0,066	0,798		
CAapd	4,056	0,052	0,158	0,694	0,143	0,708
CAape	3,120	0,087	1,755	0,194		
Asrtràgal						
Aad	27,353	0,000	1,757	0,193	0,114	0,738
Aae	36,023	0,000	3,362	0,073		
Ald	15,332	0,000	0,530	0,471	0,319	0,576
Ale	35,324	0,000	0,047	0,829		
Aaid	24,875	0,000	0,014	0,906	0,039	0,844

codi	F (sexe)	p (sexe)	F (sèrie)	p (sèrie)	F (lat)	p (lat)
Aale	24,423	0,000	0,015	0,903		
Sacre						
Sab	0,397	0,533	1,998	0,167		
IAS	0,031	0,864	0,106	0,750		
ICS	0,103	0,757	0,268	0,619		
Coxal						
COalmd	14,839	0,001	0,261	0,614	0,063	0,805
COalme	11,243	0,003	0,000	0,991		
COammid	1,529	0,231	1,126	0,301	0,000	0,984
COammie	2,043	0,170	0,078	0,784		
COacd	22,096	0,000	0,084	0,773	0,458	0,504
COace	19,337	0,000	0,600	0,443		
COdacd	7,966	0,008	0,031	0,862	2,143	0,154
COdace	17,185	0,000	0,051	0,822		
COaeed	21,328	0,000	1,761	0,192	1,740	0,197
COaece	21,537	0,000	1,448	0,237		
Index de proporcions òssies						
ICHd	8,069	0,009	0,154	0,698	15,254	0,002
ICHE	1,178	0,289	0,346	0,562		
IBD	0,842	0,368	0,628	0,435	2,318	0,147
IBE	0,195	0,663	0,634	0,433		
ICD	1,494	0,231	0,459	0,503	0,137	0,715
ICE	0,319	0,578	1,687	0,207		
IHFd	0,775	0,387	1,079	0,308	20,411	0,000
IHFE	0,035	0,854	3,542	0,075		
IIMD	0,183	0,674	3,600	0,076	19,422	0,003
IIME	0,078	0,784	5,509	0,037		

presenten major robustesa dels ossos llargs que les dones, i les extremitats superiors dretes són més robustes que les esquerres. La sèrie del primer període de les Esglésies de Sant Pere (SP₁) presenta el major dimorfisme sexual, i la sèrie masculina del mateix període la major asimetria bilateral.

L'augment de robustesa diafisària es relaciona amb l'expansió cortical estimulada per càrregues mecàniques (Larsen, 1997), i per tant, és indicativa d'una major activitat. Així mateix, l'asimetria de les extremitats superiors, tant de zones diafisàries com de zones articulars –de menor plasticitat (Ruff *et al.*, 1994)–, malgrat que raonable, ja que almenys el 90% dels humans tenim dominància del costat dret (Coren i Porac, 1977), podria ser indicativa d'activitats que requereixen d'un costat extradominant (Trinkaus *et al.*, 1991; Jones *et al.*, 1977). Mentre que les extremitats inferiors s'utilitzen en una funció superdominant, la locomoció bípeda, que requereix un igual ús d'ambdós costats (Larsen, 1997).

Per altra banda, les sèries femenines presenten aixafaments diafisaris més marcats que les sèries masculines. Les freqüències de platibràquia, platolènia i platimeria són més elevades en el sexe femení. Aquests aixafaments diafisaris es relacionen habitualment amb forces mecàniques (Angel, 1971; Chesterman, 1983; Fowke, 1902) que suporten aquestes zones, i que per tant, també són indicatives d'activitat (Cameron, 1934). Les variacions d'aquests índexs diafisaris es relacionen amb el desenvolupament muscular propi de cada zona. En aquest sentit, platibràquia, platolènia i platimeria es relacionen respectivament amb el desenvolupament de la musculatura deltoidea, principal múscul abductor del braç, de la musculatura pronosupinadora de l'avantbraç, i de la musculatura glútia i femoral implicada en la locomoció. Per tant, els majors aplanaments diafisaris d'aquestes zones en les sèries femenines podrien ser indicatives d'un tipus d'activitat específica d'aquest grup que impliqués un major desenvolupament d'aquests músculs. Tanmateix, aquesta troballa és en certa manera contrària a la menor robustesa diafisària de les sèries femenines en comparació a les masculines, si es considera aquest paràmetre com indicador d'activitat.

Aquests resultats semblen suggerir que les diàfisis menys robustes, és a dir, amb menys expansió cortical, estan més afectades per les forces mecàniques transmeses per el desenvolupament muscular. Estudis portats a terme en esportistes han suggerit que la formació d'os superficial –periosteal vs. endosteal– en resposta a l'increment d'estímuls mecànics, és sensible a l'edat (Ruff *et al.*, 1994). De manera que els individus amb major activitat en edats joves desenvolupen una major robustesa que els individus que comencen a edats més tardanes. Així doncs, les majors forces mecàniques en edats adolescents i juvenils tenen un efecte més pronunciat en la superfície periosteal. Posteriorment, l'expansió periosteal estimulada per forces mecàniques representa una resposta compensatòria a la pèrdua d'os endosteal i a l'aprimament cortical que es

produeix en edats avançades (Garn *et al.*, 1967; Ruff i Hayes, 1982; Simth i Walker, 1964). Tanmateix, les diferències de robustesa no només s'han d'associar a estímuls mecànics, ja que el fet que totes les poblacions humanes expressin més altes freqüències de dominància dreta que no esquerra per les mesures externes de l'húmer, pot indicar un probable component genètic d'aquesta major robustesa (Larsen, 1997). Per altra banda, estudis de la biomecànica del teixit ossi han mostrat que durant el desenvolupament ontogènic, els canvis de forma en les diàfisis són anteriors als canvis geomètrics, és a dir, als canvis de robustesa (Rhodes i Knüsel, 2005). Això significa que les persones sotmeses a estímuls mecànics durant un període de temps més llarg, els canvis esquelètics de robustesa seran més importants que els canvis de forma. Així doncs, les diferències de forma i robustesa dels ossos llargs de les extremitats poden estar associades no exclusivament a activitat, sinó també a factors biològics intrínsecs dels individus com l'edat i el sexe.

Per investigar aquest punt, s'ha portat a terme l'anàlisi de la variància de l'índex de robustesa i diafisari de l'húmer dret dels individus de Sant Pere –les dues sèries combinades– en funció de l'edat i el sexe dels individus. Els resultats mostren (taula 23) que si bé segueixen existint diferències significatives entre sexes en els diferents grups d'edat, pels dos índexs, només l'índex de robustesa, i no el diafisari, presenta una variació significativa amb l'edat. L'índex de robustesa augmenta significativament entre el grup d'edat adult-jove i adult (Test de Tukey: $p=0,011$), mentre que al grup d'edat madur l'augment no es significatiu (Test de Tukey: $p=0,993$), explicable per l'efecte compensatori de l'expansió periosteal en front de la pèrdua d'os endosteal i a l'aprimament cortical que es produeix en edats avançades. Així mateix, l'augment de l'índex diafisari, que estadísticament no és significatiu, representa una disminució de l'aplanament diafisari amb l'edat, probablement producte de la continua remodelació òssia al llarg de la vida (Ruff, 2000).

Taula 23. Anàlisi de la variància (MLG) de l'índex de robustesa (IRHD) i diafisari (IDHD) de l'húmer dret dels individus de Sant Pere en funció de l'edat i el sexe. (negreta: $p<0,05$).

IRHD		homes			dones			MLG			
grups edat		n	mitjana	dt	n	mitjana	dt	F (edat)	p (edat)	F (sexe)	p (sexe)
adult-jove	15-30	5	19,26	0,91	5	18,45	0,91	4,494	0,017	9,170	0,004
adult	30-45	9	20,61	0,82	7	19,45	1,18				
madur	45-x	16	20,32	1,02	6	19,39	1,20				
IDHD		homes			dones			MLG			
grups edat		n	mitjana	dt	n	mitjana	dt	F (edat)	p (edat)	F (sexe)	p (sexe)
adult-jove	15-30	7	78,56	5,43	8	73,05	5,19	2,247	0,115	4,255	0,044
adult	30-45	11	80,30	6,42	9	78,88	8,00				
madur	45-x	20	81,96	6,16	8	78,26	6,96				

n: nºindividus de la mostra;
dt: desviació típica;

Aquests resultats suggereixen que les diferències observades en els índexs de robustesa i diafisaris entre homes i dones poden ser el resultat de diferències en els perfils d'activitat per edats, més que per diferències en el nivell d'activitat. En aquest sentit, la major mortalitat femenina a edats adult-joves observada en el capítol anterior, també podria contribuir a la menor robustesa i major grau d'aplanament diafisari que presenten les sèries femenines. Un altre explicació, però no excloent a l'anterior, està en relació a una probable major predeterminació biològica del sexe masculí a l'expansió periosteal estimulada per forces mecàniques. O també, la probable influència de l'ambient nutricional i epidemiològic en la major o menor capacitat d'adaptació òssia en front d'estímuls mecànics. En aquest sentit, les necessitats fisiològiques de la funció reproductiva podrien afectar la capacitat d'expansió periosteal de les dones joves. Tanmateix, no s'han trobat referències en la literatura especialitzada que suportin aquesta hipòtesi.

Per tant, la robustesa de les extremitats superiors masculines és indicativa d'activitat, de la mateixa manera que també ho són els aixafaments diafisaris freqüents en les sèries femenines, sense que es pugui inferir de l'anàlisi de la variació mètrica diferències de gènere importants en el nivell d'activitat, però sí, probablement en el patró d'activitat amb l'edat. L'esquelet respon als estímuls mecànics amb una aportació extra d'os superficial en les zones que suporten més càrregues, resultant en un augment de la robustesa diafisària. Però la capacitat d'expansió periosteal estarà en funció de l'edat i el sexe de l'individu, i per tant, quan aquesta capacitat estigui disminuïda, els aixafaments diafisaris en les zones de càrrega són l'adaptació estructural del teixit ossi en resposta als estímuls mecànics.

Per altra banda, la major robustesa diafisària d'húmer i clavícula en la sèrie d'homes de SP₁ en relació als homes de SP₂ no està subjecte a diferències biològiques ni de sexe ni d'edat, i per tant, podria estar associada a canvis específics del nivell d'activitat entre els dos períodes. Les diàfisis medials d'húmer i clavícula estan sotmeses, principalment, a les forces mecàniques transmises per els músculs deltoïdes, pectoral, braquial anterior, bíceps i tríceps braquial, és a dir, els músculs abductors, flexors i extensors de les extremitats superiors. Una disminució del nivell d'activitat d'aquest grup muscular en els homes del segon període és la causa més plausible per explicar aquesta variació en les variables osteomètriques postcranials. Aquests resultats però no permeten inferir el tipus específic d'activitat causant d'aquesta variació.

3.2.2.b. Anàlisi de l'estatura adulta i del creixement infantil

S'ha estimat en els individus adults de Sant Pere un paràmetre biomètric com és l'estatura, a partir de les fórmules de regressió de Pearson (Olivier, 1960). La mitjana de les estatures estimades en els individus (taula 24) se situa dins la categoria de talla mitjana, segons la classificació de Martin i Saller (1957), per ambdós sexes i sèries. L'anàlisi de la variància d'aquest paràmetre biomètric mostra diferències de gènere significatives, però no entre els períodes. Per altra banda, la sèrie SP₁ presenta un dimorfisme sexual per l'estatura més acusat que la sèrie SP₂ (figura 46). Aquest major dimorfisme sexual de la sèrie SP₁ ja s'havia observat en altres variables mètriques de l'esquelet.

Taula 24. Estatura mitjana dels individus de les esglésies de Sant Pere i anàlisi de la variància (MLG) en funció del sexe i de la sèrie. (negreta: $p < 0,05$).

Sèries	homes			dones			MLG			
	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt	F (sexe)	p (sexe)	F (sèrie)	p (sèrie)
SP ₁	22	167,16	5,12	6	153,82	2,38	85,894	0,000	0,022	0,881
SP ₂	20	166,23	5,50	21	155,15	3,90				

n: nºindividus de la mostra;
dt: desviació típica;
SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;
SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

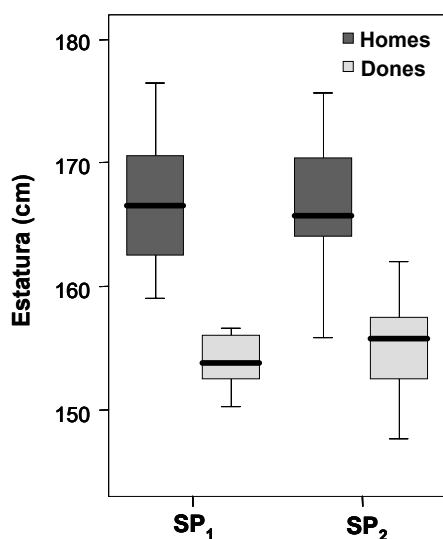


Figura 46. Diagrama de caixes de les estatures estimades als individus de les esglésies de Sant Pere, en funció del sexe i la sèrie. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

Considerant l'estatura adulta del viu com un indicador de les condicions de salut durant el període de creixement i desenvolupament (Larsen, 1997), s'ha plantejat la hipòtesi preliminar que l'estatura dels individus que han mort a edats més joves podria ser inferior a l'estatura dels individus que moren a edats més avançades. L'anàlisi de la variància d'aquest paràmetre biomètric en funció de l'edat i el sexe dels individus –sèries combinades– mostra que si bé l'estatura dels individus que moren a edats més avançades és major que la dels individus que moren a edats més joves, les diferències no són significatives (taula 25). Tanmateix, les diferències entre l'edat adult-jove i l'edat adult-madur són properes a la significança estadística

(Test de Tukey: $p = 0,052$). Aquest resultat podria explicar en certa manera les menors estatures estimades en les dones de la sèrie SP₁, que a la vegada presentaven una major mortalitat adulta.

Taula 25. Anàlisi de la variància (MLG) de l'estatura estimada als individus de Sant Pere en funció de l'edat i el sexe (negreta: $p < 0,05$).

grups edat		homes			dones			MLG			
		n	mitjana	dt	n	mitjana	dt	F (edat)	p (edat)	F (sexe)	p (sexe)
adult-jove	15-30	7	165,46	5,89	6	152,58	3,65	1,319	0,275	95,676	0,000
adult	30-45	11	167,94	6,25	11	154,91	3,55				
madur	45-x	21	166,53	4,48	10	156,14	3,35				

n: n°individus de la mostra;
dt: desviació típica.

Durant l'excavació dels enterraments es va mesurar la longitud de l'esquelet *in situ* (taula 26). Aquesta sempre ha sigut menor a l'estatura estimada per regressió, i presenta una diferència mitjana de 7 cm. L'anàlisi de la variància d'aquest paràmetre també mostra diferències significatives entre els sexes i no entre les sèries. Aquests dos paràmetres, estatura del viu i longitud de l'esquelet *in situ*, tenen una correlació altament significativa (Correlació de Pearson=0,867; $p < 0,001$). De totes maneres, l'estatura del viu estimada presenta una correlació més elevada amb un altre longitud *in situ*, que és la longitud de l'extremitat inferior en extensió, mesurada com la distància entre el trocànter major del fèmur i la cara inferior del calcani (Correlació de Pearson=0,917; $p < 0,001$). Aquests resultats indiquen que les longituds esquelètiques *in situ* poden ser uns bons indicadors preliminars de diagnòstic i dimorfisme sexual en poblacions arqueològiques.

Taula 26. Anàlisi de la variància (MLG) de la longitud *in situ* dels esquelets de les Esglésies de Sant Pere en funció de l'edat i el sexe (negreta: $p < 0,05$).

Sèries	homes			dones			MLG			
	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt	F (sexe)	p (sexe)	F (sèrie)	p (sèrie)
SP ₁	2	158,50	10,61	2	142,50	0,71	8,235	0,009	0,587	0,452
SP ₂	9	158,78	7,66	12	149,08	8,67				

n: n°individus de la mostra;
dt: desviació típica;
SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;
SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

Pel que es refereix al creixement infantil, les dades s'han analitzat sense tenir en compte ni el sexe, que es desconeix en aquest grup d'edat, ni la sèrie. Aquest darrer paràmetre no s'ha considerat, ja que per una banda l'escassetat de la mostra infantil no ho permetia, i per altra banda, l'estatura adulta no mostrava diferències entre sèries.

A la figura 47 es representen les corbes de creixement de les longituds d'húmer, radi, fèmur i tibia de la sèrie de Sant Pere (SP₁ i SP₂ conjuntament) en comparació amb les corbes de creixement d'un estudi realitzat per Stloukal i Hanáková (1978) sobre una mostra de població eslava del segle IX. Durant els primers 6 mesos, la sèrie de Sant Pere mostra longituds de tots els ossos considerats, inferiors a les de la sèrie de comparació. Aquest fet és explicable perquè la majoria dels individus d'aquest grup

d'edat en la sèrie de Sant Pere corresponen a perinatals, és a dir, a menors del primer mes d'edat. De fet, en els següents 6 mesos, les longituds són similars a les de la sèrie de comparació. Entre el primer i el tercer any pràcticament no es disposen de dades per comparar. A partir dels 3 anys i fins els 6 anys, les longituds observades a la sèrie de Sant Pere són menors a les de la sèrie de comparació. Aquestes menors longituds podrien indicar un retard de creixement durant aquest període del desenvolupament de la població infantil de Sant Pere. Tanmateix, si fos així, aquest retard de creixement es veuria reflectit en les edats posteriors, fet que no succeeix a la sèrie de Sant Pere, ja que a partir dels 7 anys les longituds són similars i fins i tot superiors a les de la sèrie de comparació.

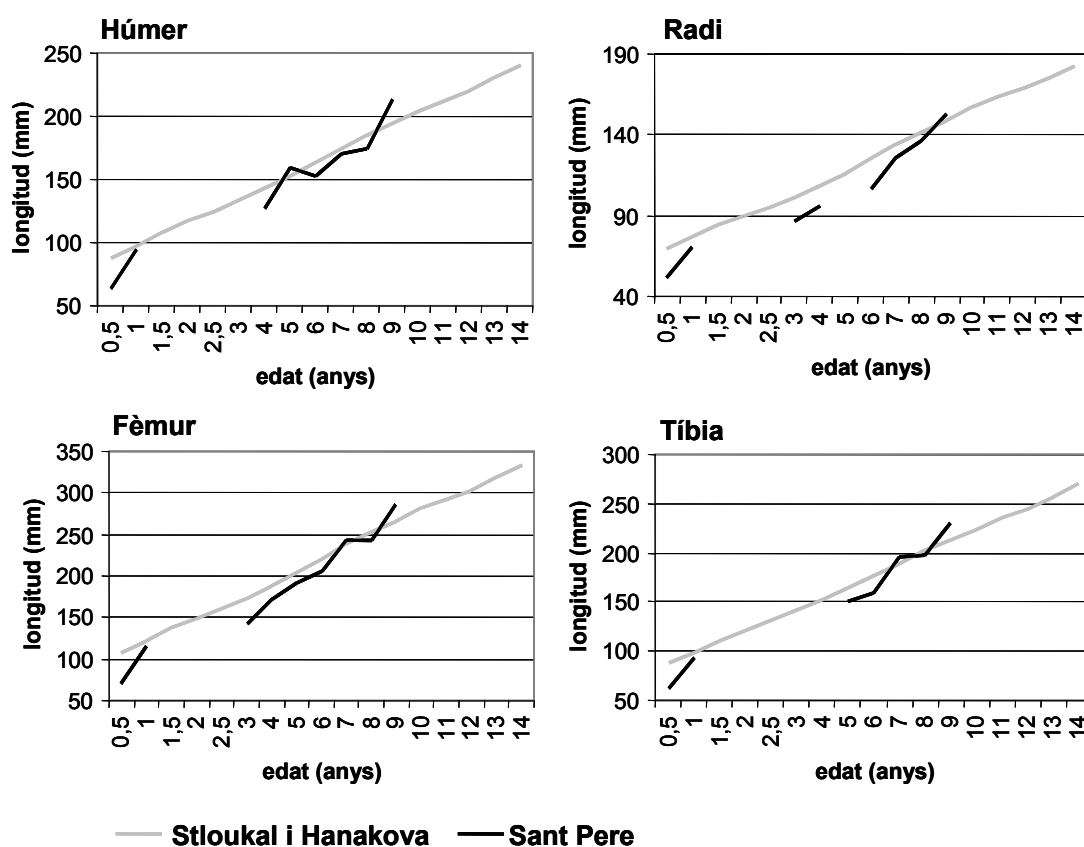


Figura 47. Corbes de creixement de les longituds d'húmer, radi, fèmur i tibia dels individus infantils de les Esglésies de Sant Pere i de la mostra de Stloukal i Hanáková (1978).

Així doncs, aquests resultats indicarien que la població infantil enterrada a les Esglésies de Sant Pere no s'ha vist afectada per un retard de creixement important. Això mateix es reflecteix en l'estatura estimada per la població adulta que se situava en la categoria d'estatura mitjana per ambdós sexes. Aquests resultats sobre el creixement infantil, però, s'han de considerar en la mesura oportuna doncs l'escassetat de la mostra infantil no permet implementar cap tipus de validació estadística de les dades.

3.2.2.c. Variació mètrica postcranial inter-poblacional

Amb l'objectiu de comparar la variació mètrica de l'esquelet postcranial de la població de Sant Pere amb altres poblacions antigues, s'ha analitzat la variació corresponent a 10 variables mètriques postcranials (Hlm, Hpm, Clm, Cpm, Rlm, Rpm, Fpm, Tlm, Tpm i estatura s/Pearson; veure descripció a taula II de l'annex)¹, en 18 sèries osteològiques de la Península Ibèrica (SP₁, SP₂, CATME, CLLME, CLLMO, CS, EMP, HIT, MUST, OLM, PR, PS, PV, SJM, TAR, VM, VS i WAM; veure descripció a la taula 2 de l'apartat III.3.3.c). Les variables postcranials inclouen longituds màximes i perímetres mínims dels ossos llarg, més una variable biomètrica com és l'estatura estimada mitjançant les fórmules de Pearson (Olivier, 1960). S'ha implementat en primer lloc una anàlisi factorial, en cada sexe per separat –utilitzant 18 sèries masculines i 15 sèries femenines–, a partir de les mitjanes poblacionals d'aquestes variables.

La taula 27 mostra els tres primers components extrets de l'anàlisi factorial de les sèries masculines, que comprenen el 84% de la variació total explicada. El primer component explica més del 50% de la variació total i està correlacionat positivament amb totes les variables analitzades. El segon component té una correlació positiva amb els perímetres mínims de l'extremitat superior, i per tant, amb la major robustesa d'aquesta extremitat. Però també, té una correlació negativa amb la longitud màxima de la tibia. En canvi, el tercer component mostra correlacions baixes, i per tant, pràcticament no influeix en la dispersió de les sèries.

El gràfic de dispersió de les sèries masculines (figura 48) mostra a les sèries de Sant Pere, junt a la sèrie de Catalans Medievals (CATME) i tres sèries medievals del nord de la península (SJM, VS i HIT), situades en el quadrant positiu del primer component i negatiu del segon component, per tenir les majors longituds diafisàries dels ossos llargs, i per tant, també una major estatura. En canvi, en el quadrant positiu del segon component es localitzen les sèries d'època romana (TAR, EMP i VM), junt a les sèries Castellanes (CLLMO i CLLME), per la major robustesa de les seves extremitats superiors, però també per una menor estatura. Finalment en el quadrant negatiu del primer component es troben les sèries amb un esquelet postcranial més gràcil, que corresponen entre altres a la majoria de sèries d'època moderna (PV, PR) i a la sèrie musulmana de la Torrecilla (MUST). El tercer component no ha estat representat ja que influeix molt poc en la dispersió de les poblacions.

La taula 28 mostra la matriu dels tres primers components de l'anàlisi factorial de les sèries femenines, que representen el 87% de la variància total explicada. El primer component comprèn la major part de la variància total i està correlacionat positivament

¹ Les variables mètriques postcranials representen la mitjana entre els valors del costat dret i l'esquerra.

Taula 27. Coeficients i percentatge de la variació total (%VT), dels tres primers components de l'anàlisi factorial de components principals de les sèries masculines, utilitzant variables mètriques postcranials. Veure descripció de codis a la taula II de l'annex.

codi	C1	C2	C3
Hlm	0,823	-0,167	0,334
Hpm	0,691	0,534	0,344
Clm	0,877	-0,172	-0,285
Cpm	0,680	0,495	-0,234
Rlm	0,829	-0,129	-0,392
Rpm	0,674	0,677	-0,145
Fpm	0,838	-0,165	0,032
Tlm	0,549	-0,768	0,010
Tpm	0,832	0,170	0,247
Estatura	0,810	-0,428	0,099
% VT	58,7	18,9	6,1

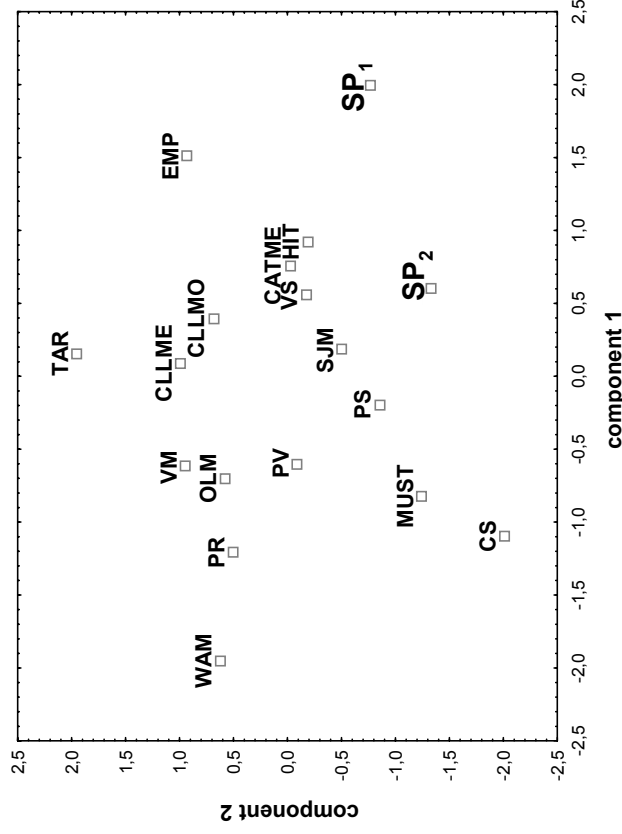


Figura 48. Diagrama de dispersió de les 18 sèries masculines analitzades en funció dels dos primers components de l'anàlisi factorial de components principals, utilitzant variables mètriques postcranials. El tercer component no s'ha representat perquè contribueix molt poc a la dispersió de les sèries. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; CATME: Catalans medievals; CLLME: Castellans medievals; CLLMO: Castellans moderns; CS: Can Solà del Racó; EMP: Empúries; HIT: Santa M^{de} Hito; MUST: La Torrecilla musulmans; OLM: La Olmeda; PR: Palat del Rey; PS: Palacio de la Sierra; PV: Plaça Vella; SJM: San Juan de Momoito; TAR: Tarragona; VM: Vila de Madrid; VS: Villanueva de Sopotrilla; i WAM: Wamba.

Taula 28. Coeficients i percentatge de la variació total (%VT), dels tres primers components de l'anàlisi factorial de components principals de les sèries femenines, utilitzant variables mètriques postcranials. Veure descripció de codis a la taula II de l'annex.

codi	C1	C2	C3
Hlm	0,778	-0,002	-0,097
Hpm	0,894	0,061	-0,321
Clm	0,670	-0,337	0,507
Cpm	0,282	0,881	0,303
Rlm	0,858	-0,137	0,461
Rpm	0,773	0,545	0,099
Fpm	0,757	-0,194	-0,552
Tlm	0,818	-0,269	0,249
Tpm	0,802	0,220	-0,450
Estatura	0,956	-0,197	0,042
% VT	60,6	14,0	12,5

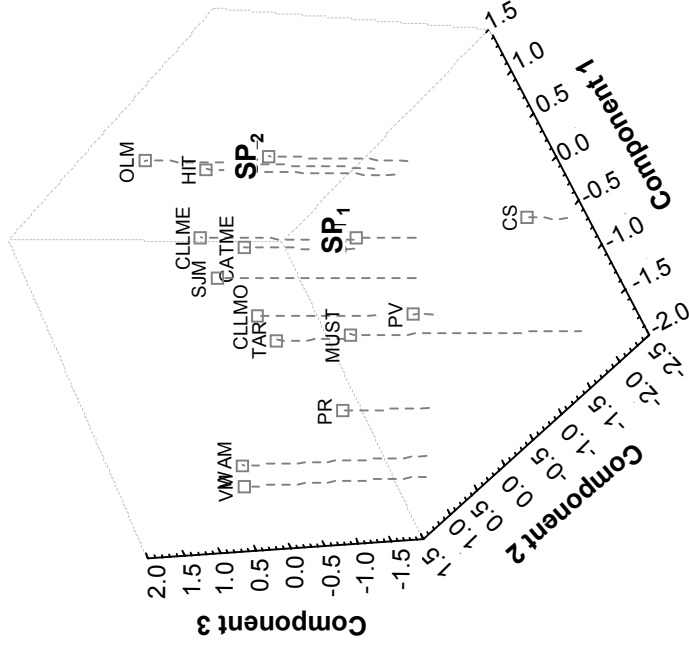


Figura 49. Diagrama de dispersió de les 15 sèries femenines analitzades en funció dels tres primers components de l'anàlisi factorial de components principals, utilitzant variables mètriques postcranials. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; CATME: Catalans medievals; CLLME: Castellans medievals; CLLMO: Castellans moderns; CS: Can Solà del Racó; HIT: Santa M^a de Hito; MUST: La Torrecilla musulmans; OLM: La Olmeda; PR: Palat del Rey; PV: Plaça Vella; SJM: San Juan de Momoito; TAR: Tarragona; VM: Vila de Madrid i VMAM: Wamba.

amb totes les variables. En canvi, el segon i tercer component estan correlacionats positivament amb la robustesa específica d'avantbraç. Així mateix, el tercer component també ho està, però en sentit negatiu, amb la robustesa de les cames.

En el gràfic de dispersió de les sèries femenines (figura 49) es pot observar que, de la mateixa manera que succeïa en les sèries masculines, les poblacions medievals es caracteritzen per tenir unes majors dimensions dels ossos llargs, i per tant, una major estatura. S'ha d'exceptuar, però, la sèrie musulmana de la Torrecilla (MUST) que presenta un esquelet molt més gràcil que les seves contemporànies. També, de forma similar a la variació morfològica de les sèries masculines, les poblacions d'època romana presenten una major robustesa de les extremitats superiors i les poblacions modernes una major gracilitat de l'esquelet.

A partir dels components extrets de l'anàlisi factorial, s'ha implementat una anàlisi *cluster* que ha permès calcular una matriu de distància entre aquestes sèries. La representació de la matriu mitjançant el mètode d'escalament multidimensional (figures 50 i 51) mostra l'agrupació de les sèries medievals i la situació més distant de les sèries d'època romana, que reflecteix les diferències en la morfologia de les extremitats observada en l'anàlisi anterior.

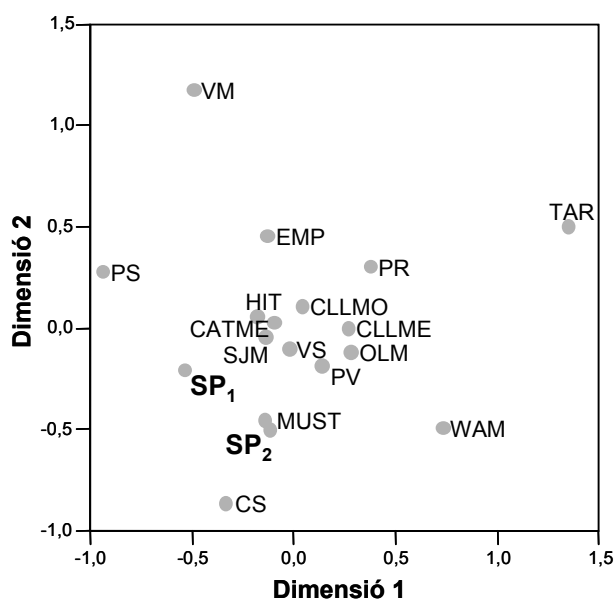


Figura 50. Escalament multidimensional obtingut a partir de la matriu de Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2) de les 18 sèries masculines, utilitzant variables mètriques postcranials. Valor *stress*: 0,0742. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; CATME: Catalans medievals; CLLME: Castellans medievals; CLLMO: Castellans moderns; CS: Can Solà del Racó; EMP: Empúries; HIT: Santa M^a de Hito; MUST: La Torrecilla musulmans; OLM: La Olmeda; PR: Palat del Rey; PS: Palació de la Sierra; PV: Plaça Vella; SJM: San Juan de Momoi; TAR: Tarragona; VM: Vila de Madrid; VS: Villanueva de Sopotilla; i WAM: Wamba.

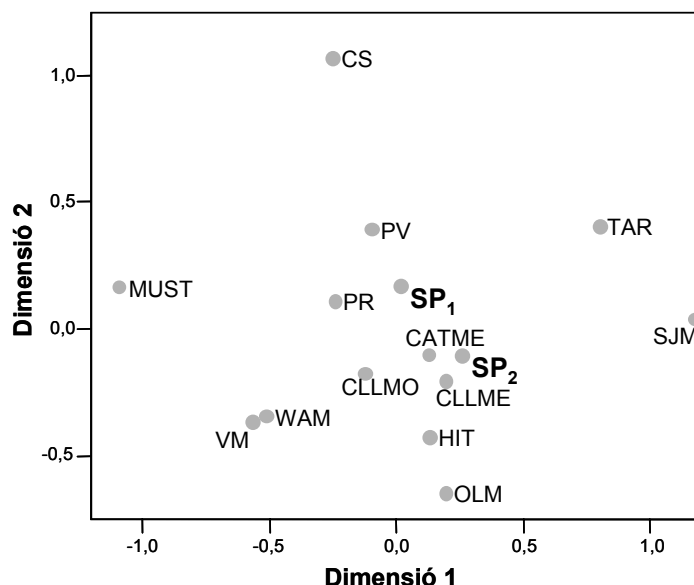


Figura 51. Escalament multidimensional obtingut a partir de la matriu de Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2) de les 15 sèries femenines, utilitzant variables mètriques postcranials. Valor *stress*: 0,0563. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; CATME: Catalans medievals; CLLME: Castellans medievals; CLLMO: Castellans moderns; CS: Can Solà del Racó; HIT: Santa M^ade Hito; MUST: La Torrecilla musulmans; OLM: La Olmeda; PR: Palat del Rey; PV: Plaça Vella; SJM: San Juan de Momoito; TAR: Tarragona; VM: Vila de Madrid i WAM: Wamba.

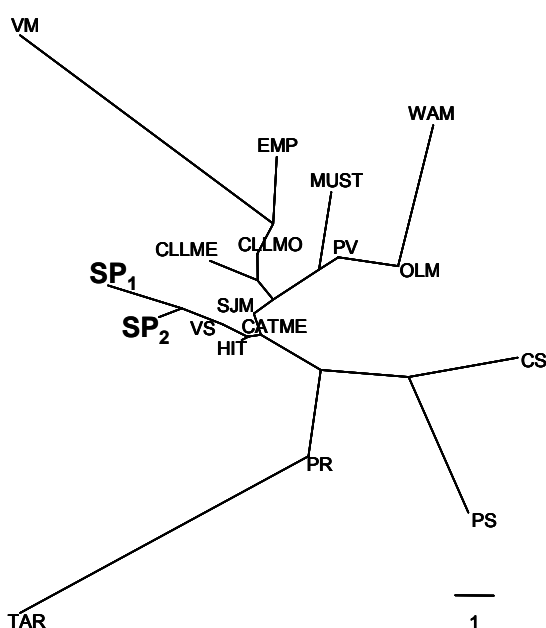


Figura 52. Arbre Neighbour-Joining obtingut a partir de la matriu de Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2) de les 18 sèries masculines, utilitzant variables mètriques postcranials. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; CATME: Catalans medievals; CLLME: Castellans medievals; CLLMO: Castellans moderns; CS: Can Solà del Racó; EMP: Empúries; HIT: Santa M^ade Hito; MUST: La Torrecilla musulmans; OLM: La Olmeda; PR: Palat del Rey; PS: Palacio de la Sierra; PV: Plaça Vella; SJM: San Juan de Momoito; TAR: Tarragona; VM: Vila de Madrid; VS: Villanueva de Sopotilla; i WAM: Wamba.

A la representació de la matriu de distàncies pel mètode Neighbor-Joining (figures 52 i 53) s'observa la relació estreta de les sèries catalanes medievals, reflectint les majors dimensions de l'esquelet postcranial, i per tant, també les majors estatures d'aquestes poblacions. Tanmateix, la sèrie femenina del primer període de Sant Pere (SP₁) no queda agrupada amb la resta de sèries medievals, ja que es caracteritza per un esquelet postcranial més gràcil. A l'anàlisi de la variació morfològica intra-poblacional ja s'havia observat que la sèrie SP₁ presentava un major dimorfisme sexual que la sèrie SP₂, i aquest fet és a causa tant de l'elevada estatura de la sèrie masculina de SP₁ com de la menor estatura de la sèrie femenina de SP₁ en comparació a les seves contemporànies.

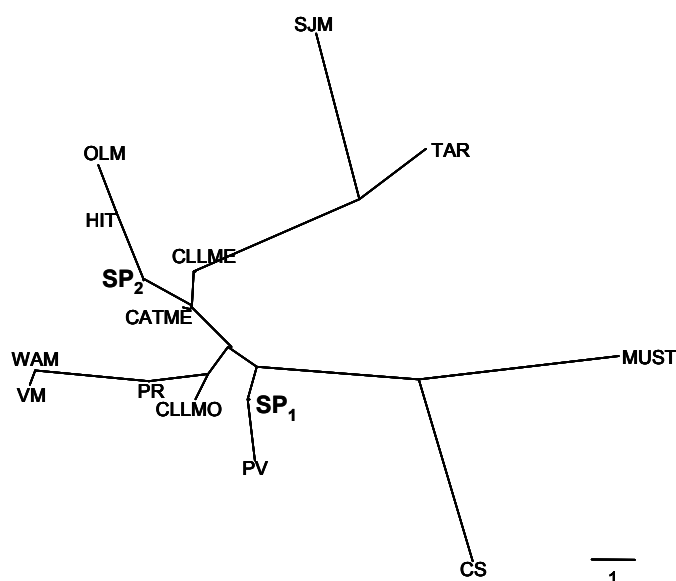


Figura 53. Arbre Neighbour-Joining obtingut a partir de la matriu de Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2) de les 15 sèries femenines, utilitzant variables mètriques postcranials. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; CATME: Catalans medievals; CLLME: Castellans medievals; CLLMO: Castellans moderns; CS: Can Solà del Racó; HIT: Santa M^a de Hito; MUST: La Torrecilla musulmans; OLM: La Olmeda; PR: Palat del Rey; PV: Plaça Vella; SJM: San Juan de Momoito; TAR: Tarragona; VM: Vila de Madrid i WAM: Wamba.

L'anàlisi de la variació morfològica postcranial ha tornat a mostrar, de la mateixa manera que la variació morfològica cranial, que les diferències entre les poblacions peninsulars i en concret les catalanes, semblen estar determinades per un component

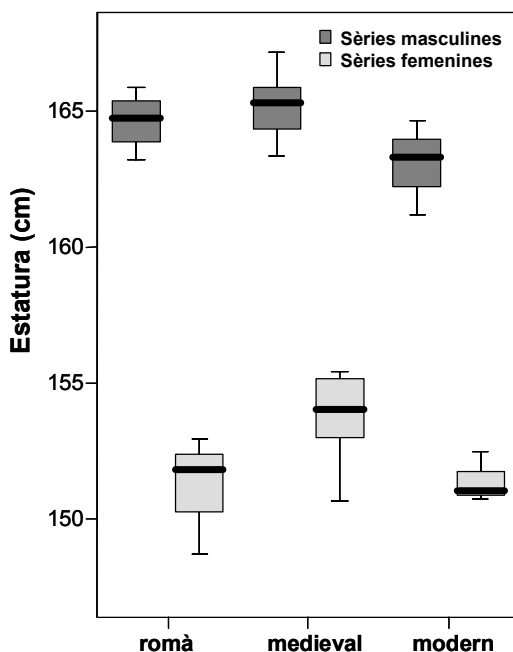


Figura 54. Diagrama de caixes de les estatures mitjanes de les sèries analitzades, en funció del sexe i l'època.

temporal. Les majors dimensions cranials de les poblacions medievals es corresponen també amb les majors dimensions de l'esquelet postcranial, indicant l'elevada al·lometria de les mesures externes de l'esquelet. La figura 54 representa la variació d'estatura entre els períodes romà, medieval i modern a partir de l'estatura mitjana de les sèries d'aquesta anàlisi. Es pot observar l'augment d'estatura, anteriorment indicat, entre el període romà i el medieval en les poblacions peninsulars, i que és sobretot considerable pel que fa al sexe femení. Posteriorment les estatures tornen a disminuir en les poblacions d'època moderna. Així doncs, aquestes diferències observades poden estar reflectint, més

aviat, canvis en els patrons d'activitat i/o en aspectes relacionats amb la fisiologia i la nutrició, més que canvis del substrat genètic entre les poblacions peninsulars durant aquest període temporal. Aquests resultats són coincidents amb altres estudis de la variació antropomètrica de les poblacions antigues de la Península (Jordana i Malgosa, 2004b; López, 2000).

3.2.3. Odontometria

S'ha analitzat la variació mètrica de l'àrea de la corona de les peces dentals permanents, que relaciona els diàmetres mesial-distal i bucal-lingual, en funció del sexe i de la sèrie (veure taula III de l'annex). Els resultats de l'anàlisi de la variància (taula 29) han mostrat que els homes tenen dimensions significativament majors de la incisiva central, la canina i el primer molar, totes del maxil·lar superior, i de la canina i el primer i segon molar de la mandíbula. Pel que fa a les sèries, l'única peça dental que presenta variació significativa és la canina del maxil·lar superior que té una àrea de la corona estadísticament major en la sèrie SP₂.

Taula 29. Anàlisi de la variància (MLG) de l'àrea de la corona de les peces dentals permanents segons el sexe i la sèrie dels individus de les esglésies de Sant Pere. (negreta: $p < 0,05$). Veure descripció codi a la taula III de l'annex.

codi	F (sexe)	p (sexe)	F (sèrie)	p (sèrie)
I1S	14,054	0,001	2,414	0,131
I2S	0,883	0,354	2,263	0,142
CS	7,785	0,007	7,790	0,007
PM1S	0,002	0,961	1,640	0,209
PM2S	4,104	0,051	0,391	0,536
M1S	5,465	0,024	1,538	0,222
M2S	3,010	0,093	0,001	0,972
M3S	0,734	0,402	0,062	0,806
I1I	1,223	0,275	0,109	0,743
I2I	0,024	0,877	2,072	0,156
CI	5,326	0,025	0,002	0,964
PM1I	0,244	0,624	0,185	0,669
PM2I	0,533	0,470	0,238	0,628
M1I	8,303	0,006	0,061	0,806
M2I	4,725	0,035	0,931	0,340
M3I	0,477	0,494	0,003	0,959

En general, s'observa una relativa homogeneïtat d'aquest paràmetre en les sèries estudiades. Tanmateix, el dimorfisme sexual en l'àrea de la corona és més marcat en la sèrie SP₁ que en la sèries SP₂. Això és perquè la sèrie femenina de SP₁ presenta les menors dimensions de l'àrea de la corona de les peces dentals (figura 55). Aquesta dada podria suggerir un dèficit fisiològic d'aquest grup durant el període de formació de les corones dentals, és a dir, durant l'etapa infantil ja que, a diferència dels elements ossis, les corones dentals no es tornen a remodelar un cop estan formades. Tanmateix, l'elevada hereditat del desenvolupament dental minimitza els

possibles efectes ambientals (Garn *et al.*, 1965; Moorrees i Kent, 1981; Smith, 1991).

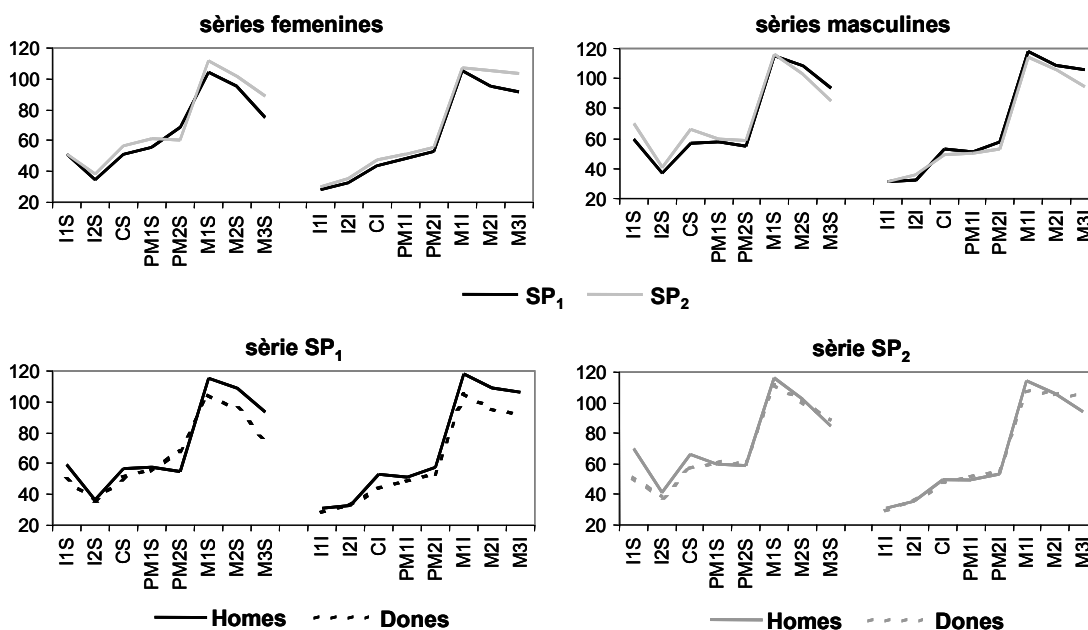


Figura 55. Àrea de la corona de les peces dentals permanents segons la localització (maxil·lar superior o mandíbula), el sexe i la sèrie. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

Pel que es refereix a la variació significativa entre sèries de l'àrea de la corona de la canina del maxil·lar superior, que és major a la sèrie SP₂, podria estar en relació a l'augment significatiu de l'amplada de la cara observat també en la sèrie SP₂. De fet, l'augment de l'àrea de la corona és el resultat de l'augment significatiu del diàmetre mesial-distal i no del bucal-lingual. Aquest seria, doncs, un exemple més de variació al·lomètrica de l'esquelet, però, en aquesta ocasió entre peces dentals i òssies. Tanmateix, el significat biològic d'aquesta variació, si és que existeix, es desconeix.

3.2.4. Caràcters epigenètics ossis

S'ha portat a terme l'anàlisi de la variació dels caràcters discrets de l'esquelet ossi a partir de l'estudi de 65 trets epigenètics, tant del crani com de l'esquelet postcranial. Els caràcters analitzats, així com les freqüències absolutes i relatives de presència dels mateixos, en ambdós sexes i sèries, es mostren a la taula IV de l'annex.

Pel que es refereix a l'anàlisi de freqüències dels caràcters, els sexes mostren una gran homogeneïtat en l'expressió d'aquests trets, ja que únicament la foramina mastoidea en la sèrie SP₂ presenta diferències significatives entre homes i dones (Chi-quadrat: $\chi^2 = 6,653$; gll=1; p=0,010). Així doncs, s'ha decidit realitzar les exploracions de les diferències entre les sèries amb els sexes combinats. Aquesta anàlisi ha mostrat,

també una gran homogeneïtat entre les dues sèries, ja que únicament difereixen per un caràcter epigenètic: la doble faceta de l'atlas (Estadístic exacte de Fisher: $p < 0,001$).

Pel que fa a l'anàlisi multivariable dels caràcters epigenètics a partir de l'estadístic MMD, tampoc ha mostrat diferències significatives entre les dues sèries de Sant Pere (MMD=0,0039; dt=0,015; $p > 0,05$).

A causa de la reconeguda major influència ambiental dels caràcters epigenètics postcranials (Charles, 1983), el mateix estadístic MMD s'ha implementat per anàlisis independents dels caràcters cranials i postcranials. A la vegada, s'ha introduït en l'anàlisi una població externa, la sèrie d'època romana de la Plaça Vila de Madrid de Barcelona (VM; veure descripció a la taula 2 de l'apartat III.3.3.c.), que servirà per donar una idea del grau d'homogeneïtat entre les sèries de Sant Pere.

Pel que fa als caràcters epigenètics cranials, els resultats de l'estadístic mostren que no existeixen diferències estadístiques entre les dues sèries de Sant Pere (MMD=-0,015456; dt=0,022; $p > 0,05$), ni tampoc entre SP₁ i VM (MMD=0,021241; dt=0,024; $p > 0,05$), però sí existeixen diferències significatives entre SP₂ i VM (MMD=0,051291; dt=0,022; $p < 0,05$).

En les comparacions dels caràcters postcranials, s'han observat diferències estadístiques entre SP₁ i SP₂ (MMD=0,106671; dt=0,023; $p < 0,05$), i entre SP₂ i VM (MMD=0,107325; dt=0,039; $p < 0,05$), però no significatives entre SP₁ i VM (MMD=0,063354; dt=0,044; $p > 0,05$).

Les distàncies entre sèries són menors en les anàlisis dels caràcters cranials que els postcranials donant suport a la idea que els primers estan menys influenciats per l'ambient, i que per tant, són millors indicadors de les distàncies genètiques entre les poblacions. El fet que la distància entre VM i SP₂ sigui la més gran, a part de significativa, suggereix a la vegada, que l'espai temporal pot haver influït en la divergència genètica entre aquestes poblacions. En canvi, les diferències trobades en els caràcters postcranials poden estar reflectint diferències en els patrons d'activitat entre les poblacions. És de destacar el fet de trobar diferències significatives entre les dues sèries de Sant Pere quan s'analitzen tots els caràcters postcranials en conjunt. En aquest sentit, l'anàlisi individual dels caràcters, a excepció de la significativa major freqüència de doble faceta en l'atlas, no havia mostrat pràcticament diferències estadístiques. Tanmateix, aquest és un dels caràcters epigenètics postcranials amb menys relació amb activitat.

Els caràcters no mètrics cranials tenen un valor reconegut principalment en els estudis de distàncies biològiques intra i inter-poblacionals (Hauser i De Stefano, 1989). Així doncs, la freqüència d'aparició de la majoria d'aquests caràcters no té un significat biològic més enllà de les relacions genètiques entre els individus i les poblacions. En

canvi, alguns caràcters epigenètics postcranials es consideren com modificacions no patològiques que impliquen la readaptació funcional d'una part de l'os, i que per tant, poden reflectir postures i comportaments habituals (Larsen, 1997). Alguns autors associen els trets hiperostòtics amb el sexe masculí i els hipoostòtics amb el sexe femení (Donlon, 2000). Aquest és el cas de l'obertura septal o perforació olecraneana, que comunica la fosa olecraneana amb la coronoide de l'extrem inferior de l'húmer, i està en relació amb la major capacitat d'hiperflexió del braç. A la població de Sant Pere aquest caràcter és més freqüent en les dones que en els homes, i en la sèrie SP₂ que en la sèrie SP₁. A nivell d'extremitats inferiors, la faceta de Poirier és una extensió de l'articulació del cap del fèmur cap a la cara superior-anterior del coll, relacionat amb la abducció i hiperflexió de la cuixa durant la postura de gatxoneta (Charles, 1983). La faceta de Poirier és bastant més freqüent en els homes que no en les dones de les sèries de Sant Pere, amb percentatges de presència propers al 50% de la població masculina en ambdues sèries. Així mateix, també és habitual associar la postura de gatxoneta amb les caretes accessòries que poden estar presents a la cara anterior de l'articulació distal de la tibia. Aquestes caretes, també anomenades caretes de *squatting*, són bastant freqüents en els individus de Sant Pere, en ambdós sexes i períodes. També a nivell d'extremitat inferior, el tercer trocànter, una tuberositat relacionada amb la inserció del gluti major que pot estar present a nivell de la cara lateral del terç proximal del fèmur, per sota del trocànter menor, presenta una freqüència similar en tots els grups de Sant Pere, exceptuant la sèrie SP₁ d'homes que té uns percentatges més baixos.

3.2.5. Caràcters morfològics dentals

3.2.5.a. Variació morfològica dental intra-poblacional

S'ha portat a terme l'anàlisi de 31 variables discretes resultants de l'expressió de 14 caràcters morfològics dentals. Els caràcters considerats així com els estadístics descriptius en funció de la sèrie es mostren a la taula V i VI de l'annex.

Els resultats dels estadístics intra-poblacionals (taules 30 i 31) mostren una gran homogeneïtat entre les sèries pels caràcters morfològics dentals, ja que només difereixen significativament pel grau d'expressió del tubercle de Carabelli al primer molar inferior, que és nul en la sèrie SP₂.

El caràcter de Carabelli és un tubercle o cúspide localitzat a la cara lingual de la cúspide mesial-lingual dels molars superiors. De forma general, una forta expressió d'aquesta cúspide és freqüent en poblacions europees (Dahlberg, 1963), mentre que les poblacions asiàtiques mostren una menor expressió d'aquest caràcter (Mayhall, 1976).

La nul·la expressió del Tubercle de Carabelli a la sèrie SP₂ molt probablement és producte del baix nombre mostral. Contràriament a la distribució poblacional del caràcter de Carabelli, el proptostílid o Tubercle de Bolk, que es localitza a la cara facial de la cúspide mesial dels molars mandibulars, és més freqüent en la població d'origen asiàtic (Dahlberg, 1963). Aquest caràcter és absent a la sèrie SP₁ i presenta una expressió pràcticament nul·la a la sèrie SP₂.

Taula 30. Resultats de la prova de Mann-Whitney entre les sèries de Sant Pere pels caràcters morfològics dentals de tipus ordinal. (negreta: p<0,05). Veure descripció de codi a la taula V de l'annex.

codi	U	p
LC11/21	79,5	0,385
LC12/22	69,0	0,165
SH11/21	2,5	0,793
SH12/22	8,5	0,706
IG11/21	12,0	1,000
IG12/22	35,5	0,665
TD11/21	7,0	0,623
TD12/22	17,0	0,865
TD13/23	7,0	0,081
CMR13/23	2,0	0,519
CDAR13/23	4,5	0,302
ME16/26	91,5	0,304
ME17/27	80,5	0,555
CALLI16/26	2,0	0,012
PLCV34/44	142,0	0,136
PLCV35/45	151,5	0,954
C536/46	131,0	0,940
AF36/46	1,5	0,301
AF37/47	20,5	0,476
POTYL36/46	147,0	1,000
POTYL37/47	144,5	0,175
POTYL38/48	112,5	0,333
NC36/46	121,0	0,371
NC37/47	135,0	0,289
NC38/48	98,0	0,389
MTC36/46	7,0	1,000

Taula 31. Resultats de la prova de la Chi-quadrat de Pearson entre les sèries de Sant Pere pels caràcters morfològics dentals de tipus nominal. (negreta: p<0,05). Veure descripció de codi a la taula VI de l'annex.

codi	χ^2	gll	p
POPM34/44	0,854	3	0,836
POPM35/45	2,673	2	0,263
POM36/46	3,590	2	0,166
POM37/47	0,685	2	0,710
POM38/48	2,637	2	0,267

gll: graus de llibertat.

El caràcter morfològic dental que més literatura especialitzada ha creat és, sens dubte, la incisiva en forma de pala (Mayhall, 2000). Aquest és un caràcter observat generalment a la cara lingual de les incisives superiors i es caracteritza per l'eixamplament dels marges linguals de la peça dental. Tanmateix, també es pot observar aquest caràcter d'una forma menys freqüent a la cara facial de les incisives, anomenat doble pala, i també a les incisives mandibulars. El màxim grau d'expressió d'aquest caràcter dóna com a resultat l'anomenada incisiva en forma de barril, on els marges linguals estan tan expandits que s'uneixen en la cara lingual formant una depressió en forma de barril. En aquest sentit, s'ha suggerit una relació entre aquesta forma i majors freqüències de càries dental (Mayhall, 1972), ja que una fossa profunda a la cara lingual de les

incisives pot permetre una major acumulació de partícules alimentàries. Les majors freqüències d'expressió elevada d'aquest caràcter es troben en la població d'origen asiàtic, mentre que els altres grups poblacionals presenten un grau d'expressió de pala més baix (Mizoguchi, 1985). Alguns autors han suggerit un significat d'adaptació funcional d'aquest caràcter relacionat amb les poblacions caçadores-recol·lectores d'alta latitud i clima extremament fred (Mizoguchi, 1985), que requereixen d'una gran força

masticatòria de la dentició anterior a causa de la seva dieta bàsicament carnívora. Pel que fa a l'expressió d'aquest caràcter a les sèries de Sant Pere, presenten en tots dos períodes un grau lleu d'expressió de pala a les incisives superiors, essent major l'expressió a les incisives laterals que centrals.

3.2.5.b. Variació morfològica dental inter-poblacional

Taula 32. Coeficients i percentatge de la variació total (%VT), dels tres primers components de l'anàlisi factorial de components principals, utilitzant variables morfològiques dentals. Veure descripció de codi a les taules V i VI de l'annex

codi	C1	C2	C3
LC11/21	-0,760	0,575	0,047
LC12/22	-0,841	0,338	-0,075
SH11/21	0,624	0,336	-0,227
SH12/22	0,727	0,183	-0,109
IG11/21	-0,759	-0,150	0,257
IG12/22	0,368	-0,258	0,817
TD11/21	0,371	0,746	0,302
TD12/22	0,688	0,626	0,102
TD13/23	0,617	0,709	-0,046
CMR13/23	0,758	0,443	0,366
CDAR13/23	0,629	0,561	-0,047
ME16/26	0,916	-0,056	-0,102
ME17/27	-0,311	0,322	0,284
CALLI16/26	-0,498	0,715	0,178
PLCV34/44	-0,618	0,345	-0,116
PLCV35/45	-0,634	0,306	0,047
C536/46	-0,202	0,330	-0,701
AF36/46	0,190	0,654	0,358
AF37/47	-0,758	0,303	0,512
POTYL36/46	-0,615	0,597	0,127
POTYL37/47	-0,673	0,511	0,071
POTYL38/48	0,455	0,411	-0,315
NC36/46	0,191	0,588	0,391
NC37/47	0,361	0,212	-0,646
NC38/48	-0,640	0,712	-0,222
MTC36/46	0,527	0,601	0,389
POPM34/44	-0,127	-0,371	0,538
POPM35/45	-0,164	-0,355	-0,009
POM36/46	0,411	-0,301	0,605
POM37/47	0,110	0,868	0,089
POM38/48	0,027	0,437	-0,585
% VT	31,0	24,0	12,8

Amb l'objectiu de conèixer les relacions biològiques inter-poblacionals de les sèries de Sant Pere a partir de la morfologia dental, s'ha portat a terme l'anàlisi de la variació de les 31 variables morfològiques dentals analitzades (veure descripció a les taules V i VI de l'annex) a 9 sèries esquelètiques de l'àmbit geogràfic de Catalunya i les Illes Balears (SP₁, SP₂, VM, PV, IP, SR, CR, SD i SM, veure descripció a la taula 2 de l'apartat III.3.3.c). S'ha disposat de les dades completes per cada sèrie, tanmateix el gran nombre de valors perduts que tenien totes les sèries ha impossibilitat portar a terme cap tipus d'estimació per regressió d'aquests valors, i per tant, s'han analitzat les variables a partir de les mitjanes i/o freqüències poblacionals. Les anàlisis han estat efectuades amb els sexes combinats, tenint en compte l'escàs dimorfisme sexual que presenten aquests caràcters (Mayhall, 2000; García Sívoli *et al.*, 2003).

La taula 32 mostra la matriu de coeficients dels tres primers components de l'anàlisi factorial, els quals comprenen el 68% de la variació total explicada, i la figura 56 mostra la dispersió de les sèries en funció d'aquests components. El primer component separa bàsicament la sèrie pretalaiòtica de S'Aigua Dolça (SD) de la resta de sèries, i principalment de la sèrie talaiòtica de Son Maimó (SM), que se

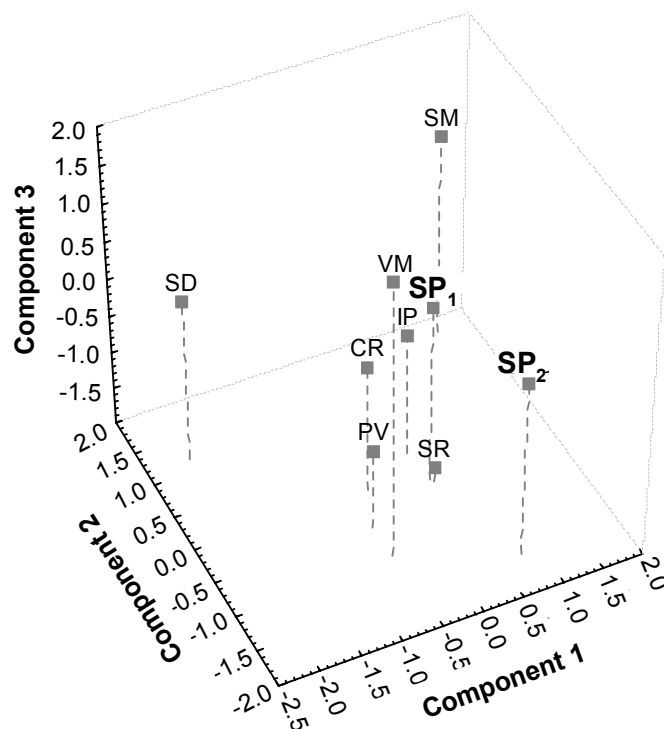


Figura 56. Diagrama de dispersió de les sèries analitzades en funció dels tres primers components de l'anàlisi factorial de components principals, utilitzant variables morfològiques dentals. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; CR: Can Reinés; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SD: S'Aigua Dolça; SM: Son Maimó; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

situa a l'altre extrem del mateix component. Les sèries de Sant Pere queden situades al quadrant positiu d'aquest component perquè tenen un relatiu elevat grau de pala a les incisives superiors, de tubercle dental a les incisives i canines superiors, i de metacono als primers molars superiors. El segon component separa, en certa manera, a les poblacions de Catalunya, situades en el quadrant negatiu, de les poblacions baleàriques, situades majoritàriament en el quadrant positiu. La dispersió està determinada principalment pel major grau d'expressió del tubercle dental a les incisives i canines superiors, de la cúspide de Carabellí als primers molars superiors, del patró "X" als segons molars inferiors, i del major nombre de cúspides als tercers molars inferiors, de les sèries mallorquines. Destaca la posició relativa de les sèries de Sant Pere, ja que SP₂ se situa en l'extrem més negatiu d'aquest component, mentre que SP₁ se situa pròxima a l'eix central, i per tant, més propera a les poblacions mallorquines. Aquest segon component és el que determina una major dispersió entre les sèries de Sant Pere. Per últim, el tercer component, que té un efecte nul en la dispersió entre les sèries de Sant Pere, separa bàsicament a la sèrie d'època romana de la Plaça Vila de Madrid (VM), per el quadrant positiu, i a la sèrie talaiòtica de Son Real (SR), per el quadrant negatiu, de la resta de poblacions. La posició de la sèrie VM està determinada, principalment, pel grau elevat de solc en el cingulum a les incisives laterals superiors, i pel major percentatge de

patró oclusal “Y” als primers molars inferiors i patró “U” als primers premolars inferiors. Pel que fa a la posició de la sèrie SR en el quadrant negatiu del tercer component, està determinada pel major grau d’expressió de la cúpside hipoconúlid als primers molars inferiors, pel major nombre de cúspides als segons i tercers molars inferiors, i per l’elevat percentatge de patró oclusal “X” als tercers molars inferiors.

Els tres primers components principals de l’anàlisi factorial han estat utilitzats per implementar una anàlisi de *clusters*. No s’han utilitzat més components, malgrat que això significaria augmentar la variació total explicada, ja que no és aconsellable analitzar quasi tantes variable com sèries utilitzades. Per tant, en aquesta anàlisi s’han considerat suficients els tres primers components que comprenen gairebé el 70% de la variació total de les 31 variables originals. La representació gràfica a partir d’un escalament multidimensional de la matriu de distàncies (figura 57) mostra una estreta agrupació, situada a l’eix central de les dues dimensions, entre dues sèries de Catalunya (SP₁ i PV) i dues sèries Mallorquines (IP i CR); i una dispersió de les altres sèries al voltant d’aquestes. Tanmateix, si s’observa la dispersió de les poblacions en funció de la dimensió 1, que és la que té un menor valor de *stress*, i per tant, un millor ajust amb la matriu de distàncies original, s’obté una separació entre les poblacions de Catalunya, situades al quadrant negatiu, i les Mallorquines, situades al quadrant positiu.

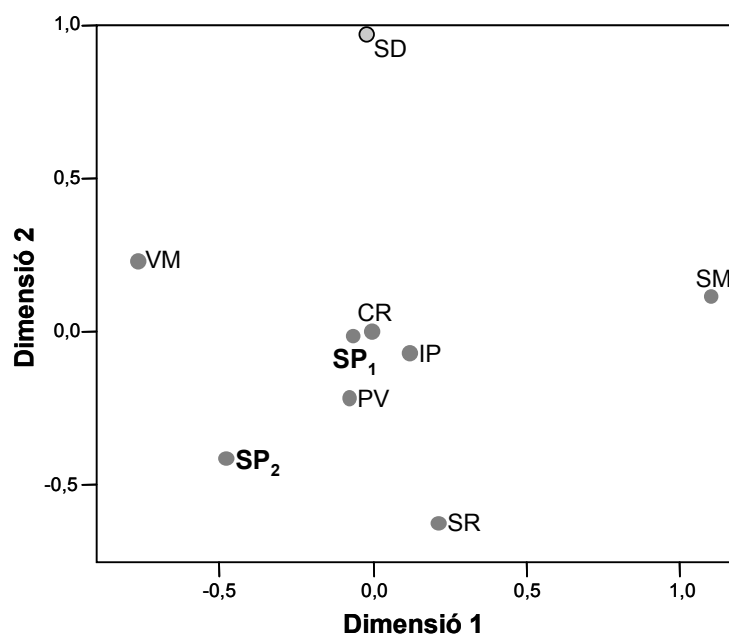


Figura 57. Escalament multidimensional obtingut a partir de la matriu de Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2), utilitzant variables morfològiques dentals. Valor *stress*=0,0691. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; CR: Can Reinés; IP: S’Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SD: S’Aigua Dolça; SM: Son Maimó; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

Així mateix, la representació de la matriu pel mètode Neighbour-Joining (figura 58), mostra també aquesta estreta agrupació entre SP₁, PV, IP i CR. En general, les distàncies entre les poblacions són petites, a excepció de les sèries mallorquines de Son Maimó (SM) i S'Aigua Dolça (SD). Si no es té en compte aquestes dues sèries, no s'observa una clara separació entre les sèries mallorquines i les sèries de Catalunya. Per tant, de la mateixa manera que a les anàlisis craniomètriques, s'ha tornat a observar una estreta relació entre les poblacions locals catalanes i les mallorquines d'època talaiòtica, pel que fa a S'Illot des Porros (IP) i Son Real (SR).

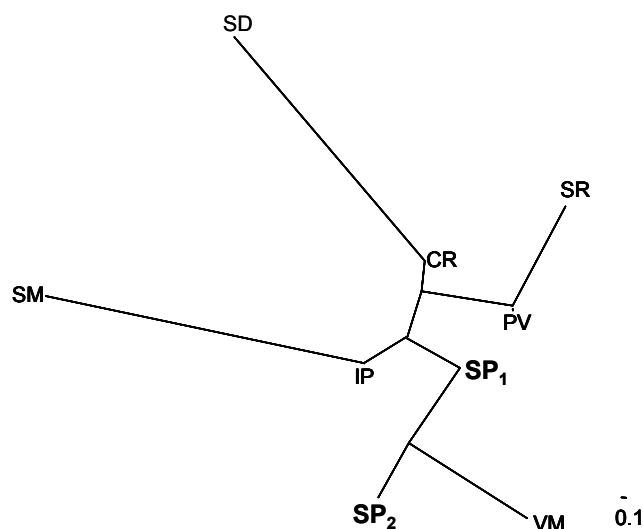


Figura 58. Arbre Neighbour-Joining obtingut a partir de la matriu de Distància Generalitzada de Mahalanobis (D^2), utilitzant variables morfològiques dentals. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; CR: Can Reinés; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SD: S'Aigua Dolça; SM: Son Maimó; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

Taula 33. Valors de mitjana de distàncies inter-poblacionals (D_x), i de parentiu (r_{ii}) i heterozigositat (H_{ii}) intra-poblacional, utilitzant variables morfològiques dentals.

Sèries	D_x	r_{ii}	H_{ii}
SP ₁	3,34	0,029	0,474
SP ₂	6,27	0,054	0,340
CR	3,21	0,010	0,462
IP	3,34	0,009	0,467
PV	4,56	0,030	0,375
SD	9,01	0,062	0,494
SM	9,80	0,082	0,428
SR	6,90	0,020	0,417
VM	7,54	0,033	0,400

SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;
 SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII;
 CR: Can Reinés; IP: S'Illot des Porros;
 PV: Plaça Vella; SD: S'Aigua Dolça;
 SM: Son Maimó; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

La taula 33 mostra les mitjanes dels valors de distàncies inter-poblacionals de la matriu de distàncies, i els valors de parentiu i heterozigositat intra-poblacional, calculats a partir del model de Harpending i Ward (1982). Aquests valors ajudaran a entendre millor els resultats obtinguts. Les poblacions que han quedat agrupades en una posició central en les representacions de la matriu de distàncies són les que tenen una mitjana de valors de distàncies inter-poblacionals menors, com és per altra banda lògic, però no coincideixen amb les que tenen un menor parentiu i major variació fenotípica intra-poblacional. A la figura 59 es poden observar les poblacions que es desvien del patró de variació genètica esperat, segons

el model teòric de l'existència de correlació inversa entre parentiu i heterozigositat intra-poblacional (Harpending i Ward, 1982). Si bé, la correlació resultant entre les poblacions és inversa, tal com és d'esperar, la recta mostra un ajust molt baix. Això és perquè hi ha tres poblacions (SP₁, SD i SM) que actuen d'*outliers* positius, és a dir, tenen una heterozigositat major de la que haurien de tenir per els seus valors de parentiu. Si es torna a representar la relació entre aquests dos paràmetres sense els *outliers*, s'observa que l'ajust és gairebé perfecte (figura 60).

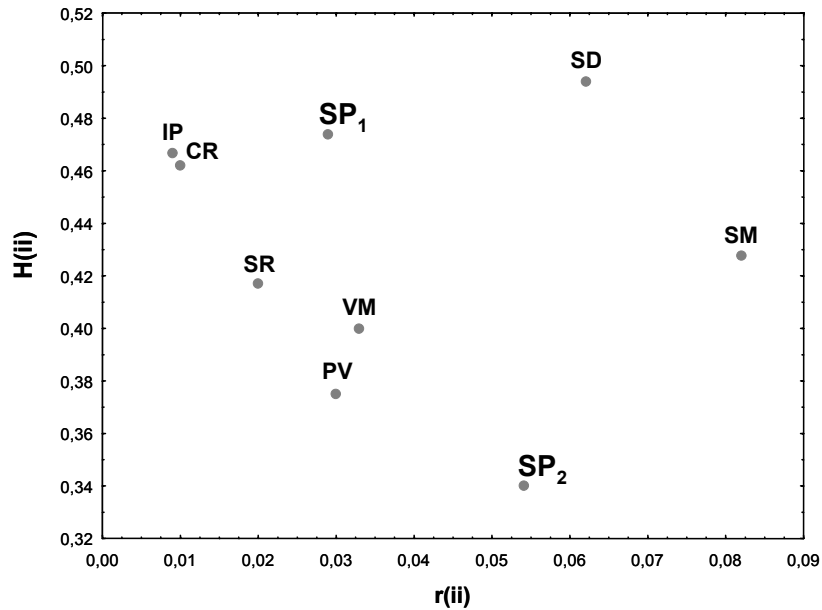


Figura 59. Gràfic de dispersió de les sèries analitzades en funció dels valors de parentiu (r_{ii}) i heterozigositat (H_{ii}) intra-poblacional. Valor de $r^2=0,0240$. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; CR: Can Reinés; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SD: S'Aigua Dolça; SM: Son Maimó; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

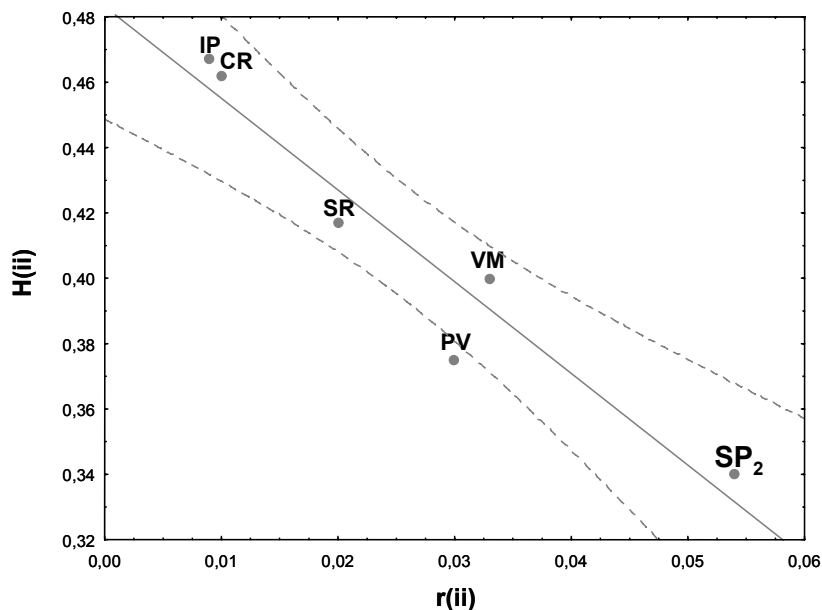


Figura 60. Gràfic de dispersió de les sèries que s'ajusten al model teòric de Harpending-Ward (1982), en funció dels valors de parentiu (r_{ii}) i heterozigositat (H_{ii}) intra-poblacional. Valor de $r^2=0,9211$. SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; CR: Can Reinés; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

Un cop més, com ja s'havia observat en l'anàlisi craniomètrica, les poblacions de Mallorca tenen valors de variació fenotípica més elevats que les poblacions històriques de Catalunya, a excepció de la sèrie SP₁ que en aquesta anàlisi està actuant d'*outlier* positiu, junt amb les sèries mallorquines de S'Aigua Dolça (SD) i Son Maimó (SM). Els *outliers* positius mostren més variació fenotípica intra-poblacional de l'esperada, suggerint que tenen un major grau de mestissatge amb població no local, és a dir, diferent a l'analitzada.

Aquesta major variació de la morfologia dental de l'esperada a la sèrie SP₁ no té correspondència amb una també major variació de la morfologia cranial, ja que l'anàlisi craniomètrica ha mostrat un bon ajust d'aquesta sèrie entre parentiu i heterozigositat. Tanmateix, sí que s'observava en aquesta anàlisi anterior una major heterozigositat de la sèrie SP₁ que la sèrie SP₂, que podria ser explicable, com ja s'havia comentat, per un major mestissatge de la primera sèrie amb població no local.

Però, aquesta no és l'única sèrie que presenta paràmetres intra-poblacionals no coincidents entre els caràcters dentals i els craniomètrics, ja que la sèrie SP₂, tot i coincidir en un baix valor d'heterozigositat, els caràcters dentals indiquen que aquesta sèrie té un valor alt de parentiu, a diferència dels caràcters mètrics cranials. També la sèrie de Son Real (SR) presenta valors de parentiu més elevats pels caràcters dentals que no pas pels caràcters craniomètrics. Només tres sèries (PV, VM i IP), de les sis incloses en les dues anàlisis, han presentat valors d'heterozigositat ajustats als de parentiu pels dos tipus de caràcters morfològics. En general es pot observar que els valors d'heterozigositat són més coincidents entre els dos tipus de caràcters morfològics que els valors de parentiu (figures 61 i 62). Aquesta divergència dels paràmetres intra-poblacionals es reflecteix a la vegada en les matrius de distàncies inter-poblacionals, que presenten una correlació pràcticament nul·la (figura 63), i també en la mitjana dels valors de distàncies inter-poblacionals, encara que en aquest cas la correlació es una mica més alta (figura 64). De fet, en aquesta última correlació, es pot observar que la sèrie que es desvia més de l'ajust de la recta és SP₂, perquè presenta una mitjana de distàncies molt baixa per els caràcters cranials i relativament alta per els caràcters dentals. L'anàlisi craniomètrica suggeriria que aquesta població podria haver rebut una important migració local, hipòtesi que quedava contrastada per les fonts històriques, que indiquen que la repoblació de les terres abandonades com a conseqüència de les incursions musulmanes es produí per una aportació de població de diferents llocs de la Catalunya Vella. Així doncs, sota la hipòtesi que la població del segon període de Sant Pere (SP₂) es veíés afectada per una important migració local, els caràcters craniomètrics, que tenen una reconeguda major influència ambiental, i per tant, una major plasticitat, poden haver contribuït a la disminució del grau de parentiu d'una forma molt més evident que

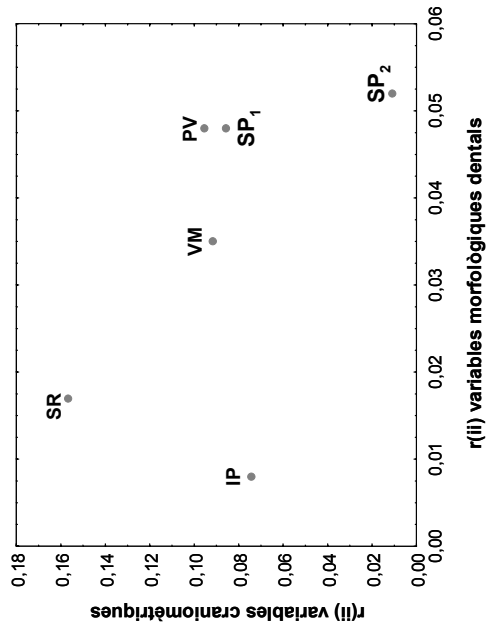


Figura 61. Gràfic de dispersió de les sèries en funció del valor de parentiu (r_{ij}) intra-poblacional calculat a partir de les variables craniomètriques i les variables morfològiques dentals. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

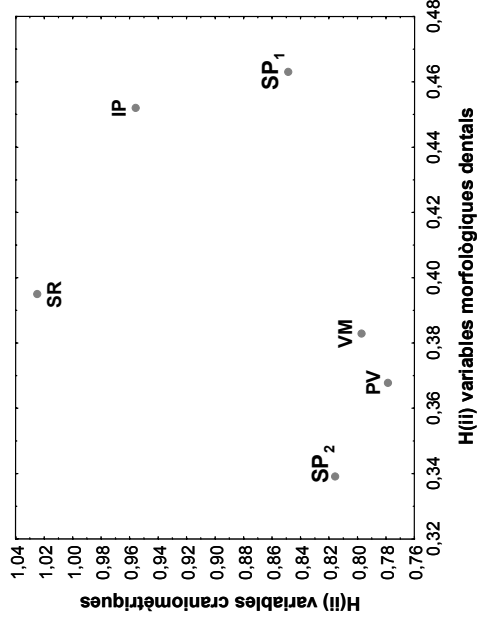


Figura 62. Gràfic de dispersió de les sèries en funció del valor d'heterozigositat (H_{ij}) intra-poblacional calculat a partir de les variables craniomètriques i les variables morfològiques dentals. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

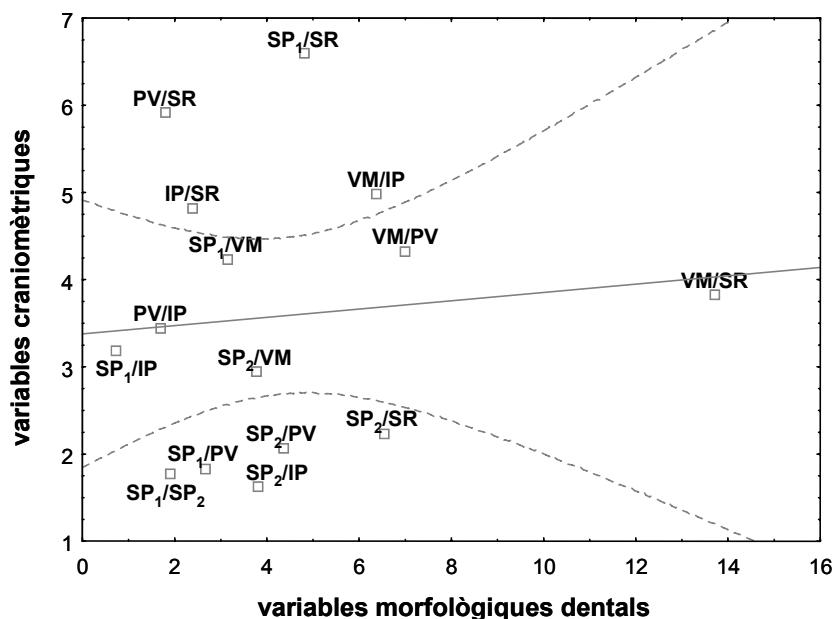


Figura 63. Gràfic de dispersió que mostra la relació entre les distàncies de par de sèries calculades utilitzant variables craniomètriques i les calculades utilitzant variables morfològiques dentals. Valor de $r^2=0,0097$. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

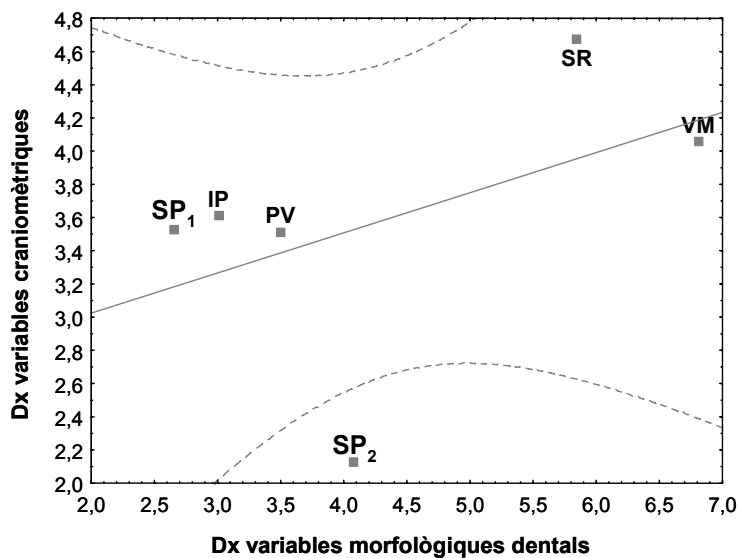


Figura 64. Gràfic de dispersió que mostra la relació entre les mitjanes de distàncies inter-poblacionals (Dx) calculades utilitzant variables craniomètriques i variables morfològiques dentals. Valor de $r^2=0,2260$. SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII; IP: S'Illot des Porros; PV: Plaça Vella; SR: Son Real; i VM: Vila de Madrid.

els caràcters morfològics dentals, que tenen una major hereditat, però també una menor diversitat a nivell local i una baixa taxa de microevolució.

Així doncs, les diferències de plasticitat, taxa d'evolució, i segurament del grau d'hereditat són els principals factors, que no els únics, que podrien influir en les divergències trobades quan s'utilitzen aquests dos caràcters fenotípics esquelètics com a marcadors genètics. Tanmateix, tots dos caràcters han reflectit la major diversitat fenotípica de les poblacions talaiòtiques de Mallorca, que pot ser indicativa d'una població fundadora d'origen divers, o també, i no exclouent, d'un flux genètic constant amb població no local; però que de totes maneres els resultats han mostrat que es tracta d'una població amb una estret lligam genètic amb la població catalana. Així mateix, també s'ha pogut observar, per ambdós caràcters, la menor diversitat fenotípica de les poblacions catalanes que indica una continuïtat poblacional al llarg del temps. Aquesta baixa diversitat de les poblacions catalanes d'època històrica, estaria en consonància amb el fet que la divergència temporal entre les poblacions talaiòtiques i les catalanes aquí analitzades no es reflectís amb una major divergència genètica, això sempre que s'acceptés com a vàlida la possibilitat que una de les poblacions fundadores de la població de Mallorca fos de l'àmbit geogràfic de Catalunya. I a nivell encara més local, s'ha pogut observar que la població de Sant Pere anterior (SP₁) i posterior (SP₂) a les incursions musulmanes no difereix genèticament, tanmateix els resultats suggereixen una disminució de població no autòctona i un augment de població d'altres parts de Catalunya entre els individus que foren enterrats a les esglésies de Sant Pere durant els segles IX al XIII.

Així doncs, malgrat que els caràcters morfològics mètrics cranials i els no mètrics dentals poden estar reflectint diferents situacions, tenint en compte els resultats obtinguts, han de ser considerats com a molt vàlids per a l'estudi de la història i l'estructura de les poblacions antigues.

4^{rt} Capítol

Paleopatologia i Paleoepidemiologia

4^{rt} Capítol

Paleopatologia i Paleoepidemiologia

4.1. Introducció

El terme paleopatologia, d'una antiguitat de més de cent anys, deriva etimològicament del grec *paleos* (antic), *pathos* (afecció), i *logos* (estudi). Així doncs, la Paleopatologia significa literalment l'estudi de les malalties del passat. El principi bàsic d'aquesta disciplina és que algunes malalties i lesions deixen la seva empremta en l'os (Lovell, 2000).

Les revisions actuals de la història d'aquesta disciplina identifiquen generalment diversos períodes cronològics que caracteritzen el desenvolupament d'aquest camp (Angel, 1981; Armelagos, 1997; Aufderheide i Rodríguez-Martín, 1998). Els primers períodes de la Paleopatologia es caracteritzaven per ser principalment descriptius. A principis del segle XX aquesta disciplina té un creixent interès sobretot a partir de les publicacions de Ruffer (1909, 1911a i 1911b) sobre patologies dels teixits tous de mòmies egípcies. Sir Marc Armand Ruffer (1858-1917), pioner de la paleopatologia, va definir aquesta disciplina com "la ciència que ha pogut demostrar la presència de les malalties en les restes humanes i d'animals procedents dels temps antics". Aquesta és la definició universalment més acceptada d'aquesta disciplina de la medicina (Campillo, 2001). Coetani a Ruffer, el anatomista anglès Sir Grafton Elliot Smith va realitzar el primer estudi sistemàtic de restes esquelètiques arqueològiques, examinant uns deu mil esquelets excavats durant les primeres intervencions arqueològiques a Núbia (Lovell, 2000). Anys més tard, Roy Moodie (1923) publica un monumental treball on inclou evidències de malalties i traumes en vertebrats i plantes, així com una revisió de condicions patològiques en restes humanes procedents de l'Amèrica precolombina i un resum històric del treball de Ruffer sobre les mòmies d'Egipte (Herrerín, 2004). Unes dècades després, Hooton (1930), amb la publicació dels primers treballs sobre la població esquelètica de Pecos Pueblo inicia una aproximació d'aquesta disciplina cap a

una visió més poblacional, ja que té en compte la influència de l'ecologia (especialment la dieta) i la cultura en l'expressió de les patologies, una perspectiva que va ser ampliada i desenvolupada més endavant per Angel (1966). A l'última meitat del segle XX, s'inicien les publicacions tècniques modernes (Brothwell i Sandison, 1967; Brothwell, 1981; Ortner i Putschar, 1981; i altres), començant una nova fase en el camp de la paleopatologia en que el progrés s'atribueix a la millora de la tecnologia que permet guanyar fiabilitat en la determinació del diagnòstic, així com a una més realista classificació de les malalties, i l'explícita exploració de la patologia en un context biocultural (Lovell, 2000).

Avui en dia, els paleopatòlegs reconeixen com a objectiu d'aquesta disciplina reconstruir l'història i la geografia de les malalties, conèixer les interaccions entre malaltia i processos culturals, documentar l'evolució de les malalties al llarg del temps, i comprendre els efectes dels processos patològics en el desenvolupament i creixement ossi (Lovell, 2000). Tanmateix, aquest objectiu està restringit al fet que en rares ocasions es pot determinar la causa de mort de l'individu, ja que molts tipus de patologies, com per exemple les aturades cardíques o les infeccions gastrointestinals i respiratòries agudes, principals causes de mortalitat actualment, no deixen cap senyal en l'os. Així doncs, la recerca paleopatològica està generalment limitada a unes poques afeccions que inclouen els traumatismes i les condicions cròniques, entre les principals.

Les lesions patològiques de l'esquelet poden explicar més sobre perfils de morbiditat que no pas sobre patrons de mortalitat de les societats del passat. A més, és conegut que les freqüències d'algunes patologies en el passat estan subestimades ja que no tots els individus afectats per una patologia mostren senyals en l'esquelet. S'ha estimat, per exemple, que l'esquelet està afectat en menys del 10% dels pacients amb tuberculosi (Aufderheide i Rodríguez-Martin, 1998).

Paleoepidemiologia és el terme usat per referir a l'estudi dels patrons de traumatismes o malalties quan la població és la unitat d'anàlisi. Els estudis paleoepidemiològics es centren en la relació de les condicions patològiques amb l'edat, el sexe, l'ocupació, el status social, o altres variables, així com la seva distribució geogràfica i temporal (Lovell, 2000). Tanmateix, si es volen portar a terme comparacions amb les malalties que afecten a les societats actuals, s'ha de tenir en compte que la freqüència d'una condició patològica en una població arqueològica només es pot mesurar com la prevalença (habitualment expressat com el percentatge d'afectació en el total de la població), i no com la incidència (la taxa de nous casos de la malaltia que succeeixen en una determinada població de risc, en un temps donat), que és la mesura de morbiditat utilitzada habitualment en epidemiologia. A la vegada, també s'ha de considerar que la prevalença de lesions esquelètiques en poblacions arqueològiques no mostren una correlació directa amb les prevalences actuals de la població viva (Larsen, 1997).

Tot i així, les condicions de l'estil de vida i de salut general en les societats antigues pot ser estudiat a partir de la prevalença de les lesions esquelètiques en les restes humanes arqueològiques (Larsen, 1997).

En paleopatologia, o tanmateix en paleoepidemiologia, també és habitual referir-se al concepte d'estrès (de l'anglès *stress*) com a una mesura multifactorial útil per comparar les condicions sanitàries i l'estil de vida entre poblacions arqueològiques. Aquest concepte, que es pot definir dins de l'antropologia biològica com els desordres fisiològics al llarg de la vida dels individus a resultes de circumstàncies ambientals empobrides o especials (Larsen, 1997), és un punt central en l'estudi de la salut i el benestar, així com en la reconstrucció de les adaptacions i activitats en les societats humanes antigues i presents (Goodman *et al.*, 1988). L'estrès, que és producte principalment de l'adaptació de l'organisme a les forces ambientals, als sistemes culturals, i de la resistència de l'hoste, té conseqüències funcionals significatives, no només a nivell individual, sinó també a nivell poblacional, que afecten al desenvolupament fisiològic i cognitiu, a la capacitat de treball, i per tant, a la recerca de recursos, i com a conseqüència a la fertilitat. L'antropologia biològica utilitza una gran varietat d'indicadors esquelètics d'estrès per definir la salut d'una població, ja que és una barreja de paràmetres nutricionals, d'indicadors de malalties i d'altres aspectes de la vida. Contràriament als models mèdics de salut, estrès i malaltia representen una continuïtat, més que la presència o absència del fenomen, en relació a la població i als individus que la comprenen (Larsen, 1997)

Des d'alguns sectors de la medicina aquest concepte d'estrès ha estat durament criticat ja que consideren, no sense raó, que el pilar bàsic de la paleopatologia, de la mateixa manera que en la medicina, és el diagnòstic etiològic (Campillo, 2001). Així doncs, els estudis que intenten valorar les diverses circumstàncies que influïren en l'estat de salut d'una determinada població pretèrita, estan supeditats al paleodiagnòstic. El problema principal resulta del fet que el diagnòstic etiològic retrospectiu, amb major freqüència del desitjable, no és possible, a causa de la inespecificitat de les respostes òssies en front els diversos agents patològics, i també en moltes ocasions a la deficient preservació esquelètica. Probablement, no existeixen signes patognòmics en paleopatologia (Campillo, 2001), tanmateix, encara que la certesa del diagnòstic sigui difícil d'aconseguir, en un elevat nombre de casos es pot arribar a una bona aproximació a l'entitat nosològica de la lesió. Lamentablement, en moltes altres ocasions tan sols es podrà afirmar que estem davant d'una lesió patològica. Així doncs, els estudis paleopatològics de poblacions arqueològiques habitualment es limiten al recull d'una sèrie d'alteracions esquelètiques a nivell individual amb els diagnòstics etiològics de presumpció corresponents. Però, quan l'objectiu principal de l'estudi no és l'individu sinó la població, ja que aquesta és una de les principals diferències entre l'Antropologia

Biològica i la Medicina, les classificacions etiològiques de les paleopatologies no són prou útils, perquè un gran nombre d'alteracions observades en les restes esquelètiques deixen de ser considerades de forma concreta i s'analitzen dins d'entitats més amplies. En aquest sentit, en paleopatologia és habitual considerar com a alteracions no només aquelles modificacions patològiques, sinó també aquelles modificacions adaptatives o inadaptatives que no poden ser considerades com una malaltia pròpiament dita, però que comporten un canvi en la morfologia o la fisiologia. Exemples d'això es troben en la interpretació dels marcadors d'estrès muscular com indicadors d'activitat (Hawkey i Merbs, 1995; Kennedy, 1989); i en la importància d'entendre la remodelació normal de l'os i l'adaptació biomecànica en l'estudi de les respostes del teixit ossi a la malaltia i la lesió. Aquests aspectes ofereixen una important informació sobre l'activitat de les poblacions antigues (Larsen, 1997), i per tant, han de formar part dels estudis paleoepidemiològics.

És per aquest motiu, que l'anàlisi epidemiològica global de la prevalença de determinades alteracions esquelètiques per tipus d'element, encara que no s'hagi diagnosticat l'etiologia concreta de les mateixes, aporta una valuosa informació de la influència dels diferents estils de vida i de salut de les societats antigues. De la mateixa manera, la confluència de determinades lesions esquelètiques en una població, poden ser indicatives de la preeminència d'una afectació en front d'altres probables etiologies. És, per tant, dins d'aquest context on s'ha d'entendre i acceptar la utilitat del concepte d'estrès en els estudis paleopatològics. En aquest sentit es refereix també la definició que donen d'aquest terme els antropòlegs Pérez-Pérez i Lalueza, i que està recollida en Campillo (2001): "Els factors causants de l'estrès (de l'anglès *stress*), en la seva concepció global i sota un visió paleoantropològica, que no mèdica, es pot definir com tota una sèrie de determinants ambientals que afecten a un individu des de l'etapa intrauterina fins la seva mort, i els efectes dels quals es poden reflectir en el fenotip".

En definitiva, encara que en els estudis paleopatològics i/o paleoepidemiològics l'objectiu del diagnòstic etiològic de les lesions patològiques no només ha d'estar sempre present sinó que ha de ser primordial, la prevalença de determinades alteracions esquelètiques, és també a la vegada fonamental, ja que està relacionada amb la qualitat de vida i salut de les poblacions (Larsen, 1997).

En aquest capítol s'ha portat a terme l'anàlisi paleopatològica i paleoepidemiològica de les dues sèries considerades a les Esglésies de Sant Pere (SP₁: segles IV-VIII i SP₂: segles IX-XIII). Per aquest propòsit l'estudi paleopatològic ha estat ideat a dos nivells. Un primer nivell individual, intentant arribar a un diagnòstic etiològic de presumpció o de certesa de les alteracions observades en els elements esquelètics dels individus. I un segon nivell poblacional, compilant els percentatges d'aparició de les lesions més freqüents en les restes esquelètiques, en funció dels elements esquelètics

preservats, que ha permès comparar els indicadors de salut i estil de vida intrapoblacionals.

Les diverses alteracions han estat agrupades segons una classificació ideada a propòsit d'aquest estudi, que consisteix en una combinació entre etiologies, nosologies, regions anatòmiques afectades i diagnòstic morfològic. La classificació consta de 6 apartats: 1) fractures, 2) alteracions de zones articulars, 3) alteracions músculo-esquelètiques, 4) ossificacions i calcificacions de teixits tous, 5) alteracions buco-dentals i 6) miscel·lània. Considerant aquests apartats s'ha aconseguit classificar i comparar totes les alteracions indicatives de l'estat de salut i estil de vida observades en els esquelets estudiats. Per una millor comprensió de les alteracions que engloba cada apartat, aquests s'han iniciat amb una breu explicació introductòria.

4.2. Resultats i Discussió

4.2.1. Fractures

4.2.1.a. Consideracions generals

Les fractures són els traumatismes de l'esquelet més evidents i generalment estan associades a lesions de causa accidental o de violència. Tanmateix, però, certes fractures no es produeixen per un mecanisme violent, únic i directe, sinó que són causades per microtraumatismes repetitius, i que per tant, poden estar relacionades amb activitats diàries i repetitives dels individus (Larsen, 1997). En aquest sentit, la localització de la fractura en l'os pot ajudar a identificar el mecanisme del traumatisme (Lovell, 2000). Així doncs, l'anàlisi de la distribució d'aquests tipus de lesions en les sèries osteològiques, tant en l'esquelet com en la població, aporta una valuosa informació sobre l'estil de vida de les societats antigues.

Les fractures que es produeixen en vida dels individus són reconegudes externament tant perquè representen una discontinuïtat de la superfície òssia, com per la remodelació del teixit ossi que es produeix en el procés de curació, conegut amb el nom de call ossi, sempre i quan no siguin molt properes a la mort de l'individu. En aquest últim cas, les fractures observades en un esquelet generalment estan relacionades amb la causa de mort de l'individu, i per tant, poden aportar informació sobre la prevalença de mortalitat per causes accidentals i/o de violència de les societats antigues. Tanmateix, en aquests tipus de fractures, conegudes com *perimortem*, és molt difícil discernir entre la vitalitat o no de les mateixes, i per tant, en rares ocasions es poden diagnosticar amb seguretat com a vitals. Així doncs, les fractures observades en els esquelets analitzats durant aquest estudi corresponen totes a fractures que com a mínim havien iniciat el procés de curació,

4.2.1.b. Prevalences i casuística

En els individus adults de les Esglésies de Sant Pere, la regió anatòmica amb una major prevalença de fractures correspon a la cavitat toràcica, seguit de l'extremitat superior i cintura escapular, i l'extremitat inferior (taula 34). Els casos destacats es mostren a la làmina 2

Seguint un ordre de major a menor afectació, el 13% dels individus adults analitzats tenien fractures d'una o més costelles. La prevalença és major a la sèrie SP₁, que no a SP₂, i precisament, són els homes d'aquest primer període (SP₁), els que tenen

una major afectació, amb un percentatge de pràcticament el 27% dels individus adults. De totes maneres, les diverses comparacions estadístiques en funció del sexe i la sèrie no mostren diferències significatives ($p>0,05$). Les causes de les fractures de costelles poden ser tant accidentals com per violència, essent pràcticament impossible de discernir entre aquestes dues. En aquest sentit, s'ha de destacar que la majoria d'individus que havien patit la fractura d'una o més costelles presentaven altres traumatismes en l'esquelet (làmina 2a).

Taula 34. Prevalences de fractures a extremitats i costelles, en funció del sexe i la sèrie dels individus adults de les esglésies de Sant Pere.

os/ regió anatòmica	SP ₁ , Masculí		SP ₁ , Femení		SP ₂ , Masculí		SP ₂ , Femení		Total									
	d		e		d		e		n %									
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%								
clavícula	24	4,2	20	0,0	12	0,0	7	0,0	21	0,0	20	5,0	19	0,0	22	9,1	145	2,8
húmer	33	0,0	33	0,0	11	0,0	12	8,3	21	0,0	20	0,0	23	0,0	24	0,0	177	0,6
radi	28	0,0	24	4,2	11	0,0	13	0,0	19	15,8	18	0,0	21	9,5	22	13,6	156	5,8
cúbit	32	0,0	14	7,1	11	0,0	9	0,0	21	4,8	21	9,5	24	8,3	23	8,7	169	5,3
fèmur	34	0,0	33	3,0	9	0,0	9	11,1	18	0,0	19	0,0	21	0,0	22	0,0	165	1,2
tíbia	35	2,9	32	0,0	15	0,0	13	0,0	19	0,0	19	5,3	17	0,0	17	0,0	167	1,2
peroné	35	2,9	35	2,9	15	0,0	13	0,0	19	0,0	18	5,6	16	0,0	17	0,0	168	1,8
metacarp*	33	3,0	28	0,0	12	0,0	15	0,0	18	0,0	20	0,0	20	0,0	21	0,0	167	0,6
metatars*	27	0,0	33	0,0	17	0,0	13	0,0	17	0,0	17	11,8	17	0,0	14	0,0	155	1,3
costelles ^a	15 26,7		6 16,7		14 14,3		18 0,0										53	13,2
Σ (o.ll.e.s.)	117	0,9	105	2,9	45	0,0	41	2,4	82	4,9	79	3,8	87	4,6	91	7,7		
Total (d + e)	222 1,8		86 1,2		161 4,3		178 6,2		647		3,6							
Σ (o.ll.e.i.)	104	1,9	100	2,0	39	0,0	35	2,9	56	0,0	56	3,6	54	0,0	56	0,0		
Total (d + e)	204 2,0		74 1,4		112 1,8		110 0,0		500		1,4							

d: costat dret;

e: costat esquerre;

n: n°elements preservats;

%: freqüència relativa alteració;

* prevalença per individu;

^a no es diferencia per lateralitat;

Σ (o.ll.e.s.): suma dels elements dels ossos llargs de l'extremitat superior (clavícula + húmer + radi + cúbit);

Σ (o.ll.e.i.): suma dels elements dels ossos llargs de l'extremitat inferior (fèmur + tíbia + peroné);

SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;

SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

A nivell d'extremitat superiors i cintura escapular, el 3,6% dels ossos llargs analitzats (clavícula, húmer, radi i cúbit) han sofert una fractura vital. La prevalença és major a SP₂ que no a SP₁, i sobretot en les dones d'aquesta sèrie, que presenten percentatges del 6% dels ossos llargs analitzats. Tanmateix, les diferències en la prevalença de fractures en les diverses comparacions (sexe, sèrie i lateralitat) no són en cap cas significatives ($p>0,05$). Els majors percentatges de fractures es localitzen a nivell d'avantbraç (làmina 2d), amb el 5,8% dels radis i el 5,3% dels cúbit analitzats amb signes

de fractures vitals, i els menors percentatges correspon a nivell d'húmers amb una prevalença inferior a l'1% (làmina 2c). Destaca el fet que les majors prevalences de fractures d'avantbraç corresponen als individus de la sèrie SP₂, amb percentatges propers al 10%, tant en els homes com en les dones. A nivell de cintura escapular, el percentatge de fractures claviculars és del 2,8%, i trobant-se la major prevalença en les dones de SP₂, amb un 9% de les clavícules esquerres analitzades fracturades (làmina 2b). En general, la majoria de fractures d'extremitats superiors corresponen a fractures diafisàries transversals i/o obliqües, i per un mecanisme generalment de cop directe, i en els casos que afecten el terç distal o proximal de la diàfisi, també per un mecanisme d'enclavament a causa d'un traumatisme indirecte, com per exemple la típica fractura de Colles al intentar aturar una caiguda amb el palmell de la mà (làmina 2d). En aquest sentit, la prevalença de fractures a nivell de metacarps és inferior a l'1% dels individus analitzats.

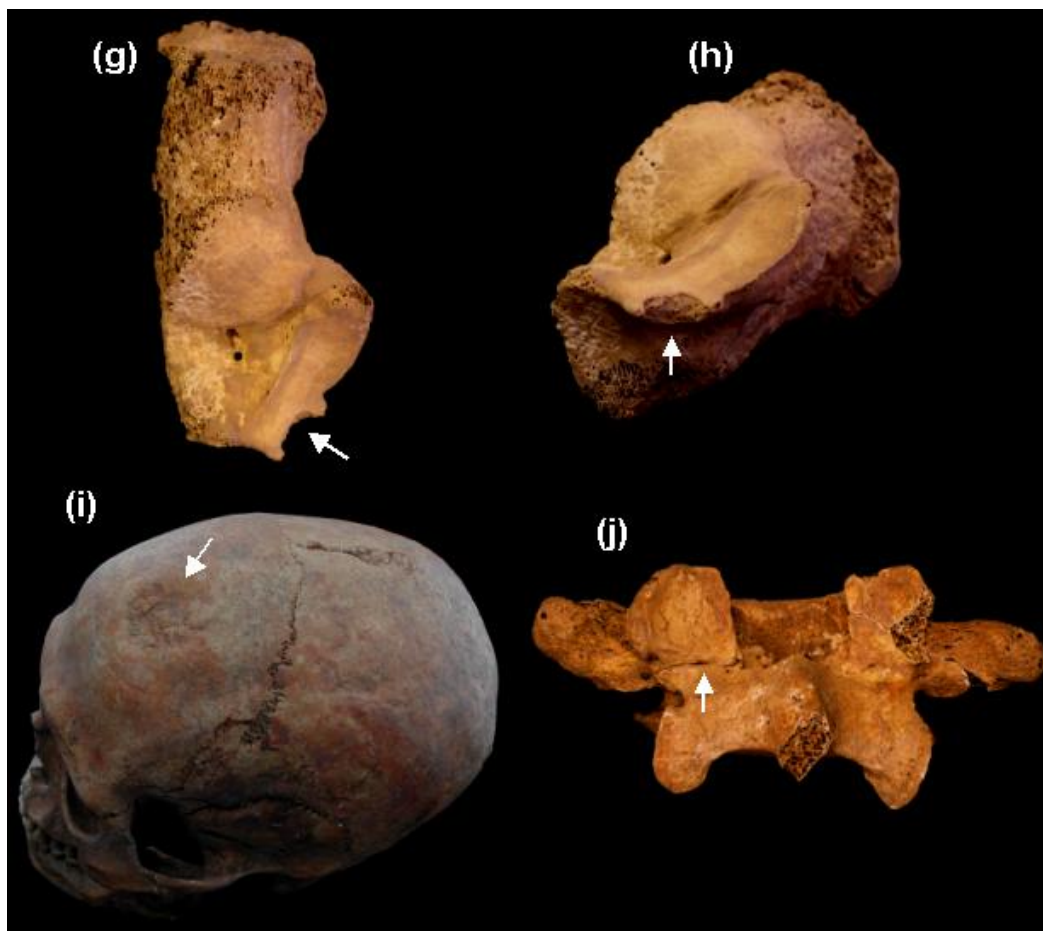
A nivell d'extremitats inferiors, l'1,4% dels ossos llargs (fèmur, tibia i peroné) tenien signes de remodelacions producte d'una fractura. La major prevalença es troba en la sèrie SP₁, tanmateix no existeixen diferències significatives entre cap de les comparacions (lateralitat, sexe i sèrie). L'os que presenta un major percentatge de fractures és el peroné, seguit del fèmur i la tibia, ambdós amb una prevalença igual. Fractures de peroné i/o tibia només s'han observat en individus masculins, d'ambdues sèries, i afecten a terç proximal o distal de la diàfisi. El mecanisme habitual és el de fractura per sobrecàrrega o de fatiga, és a dir, no és producte d'un traumatisme únic i directe, sinó que obeeix a microtraumatismes de tipus repetitiu secundaris a una sobreutilització degut a estar sotmès l'os a una intensitat excessiva. També, però, s'han observat fractures indirectes per un mecanisme de torsió relacionades amb una probable caiguda (làmina 2e). Les fractures de fèmur observades afecten a nivell del coll per un mecanisme d'enclavament o també de cop directe. A nivell de metatars, la prevalença total d'afectació és de l'1,3% dels individus analitzats (làmina 2f).

A part de les regions anatòmiques descrites anteriorment, s'han observat fractures o traumatismes a altres parts de l'esquelet, però de manera excepcional, i per tant, no s'han calculat les prevalences. Aquest és el cas dels aixafaments de cossos vertebrals i de fractures a nivell de l'arc neural, com són les espondilolisis i les fractures de l'apòfisi espinosa. L'espondilolisi és una patologia degenerativa producte d'un mecanisme de sobrecàrrega, encara que també es pot tractar d'una malformació congènita (làmina 2j). Pel que es refereix a les fractures de les apòfisis espinoses, es poden produir tant per contusions directes, així com també poden ser secundàries a una forta tracció muscular (Campillo, 2001; Jordana *et al.*, 2006). També s'han observat traumatismes poc importants clínicament a nivell cranial, corresponents a erosions que afecten tan sols a la taula externa (làmina 2i).

En general, les fractures observades en aquesta sèrie osteològica semblen estar més associades a causes accidentals o de sobreutilització de determinades regions anatòmiques, producte de l'activitat diària i repetitiva dels individus, més que per causes clarament associades a violència com podria ser l'evidència de lesions incises produïdes per armes. En aquest sentit, les fractures d'extremitats inferiors tenen una relació de causa-efecte més directe amb la sobrecàrrega i amb traumes indirectes producte de caigudes, que no pas les extremitats superiors, on també han sigut habituals les fractures causades per traumes directes.



Làmina 2. (*continua*)



Làmina 2. Casos destacats de fractures en els individus de les Esglésies de Sant Pere.

(a) Fractura consolidada, obliqua i de tipus incís, probablement de causa violenta, a nivell del cos de l'estèrnum, en un individu masculí de 30-35 anys i de la sèrie SP₂. Aquest individu a la vegada també tenia una fractura de la 2^a costella esquerra a nivell de l'extrem anterior, així com altres traumatismes en l'esquelet que podrien estar relacionats amb un mateix procés politraumàtic.

(b) Remodelació òssia exuberant a nivell medial de la diàfisi de la clavícula dreta com a conseqüència d'una fractura, en un nadó d'uns dos mesos d'edat de la sèrie SP₁. Les fractures de clavícula són un dels traumatismes associats al part més freqüents. (Watson-Jones, 1957).

(c) Fractura a nivell del coll de l'húmer esquerra en una dona de 30-35 anys de la sèrie SP₁. La fractura, que estava en un procés de remodelació recent en el moment de la mort de l'individu, correspon a un mecanisme d'enclavament, i per tant, per un traumatisme indirecte producte probablement d'una caiguda.

(d) Fractura consolidada amb desviació a nivell del terç distal de radi i cúbit esquerres, en una dona de 50-60 anys de la sèrie SP₂. L'individu també presenta fractura de l'avantbraç dret i aixafament de tres vèrtebres dorsals. Totes aquestes fractures poden estar associades a un mateix accident, com per exemple una caiguda.

(e) Fractura consolidada amb escurçament, de traç helicoidal, afectant la meitat superior i inferior de les diàfisis respectives de peroné i tibia, i per un mecanisme de torsió, en un individu masculí de 45-50 anys de la sèrie SP₁.

(f) Fractura consolidada amb escurçament, del 2^{on} i 3^{er} metatars esquerre, en un individu masculí de 30-35 anys i de la sèrie SP₂.

(g i h) Defecte ossi a nivell del marge medial de l'articulació subastragalina del calcani dret, en un individu masculí de 25-30 anys de la sèrie SP₁. El defecte és compatible amb una fractura completa d'un fragment petit d'aquest marge, el qual després de la lesió no es torna a unir portant com a conseqüència d'això una pseudoartrosi. El mecanisme probable d'aquesta fractura és per microtraumatismes. Tanmateix, també pot tractar-se d'un os secundari.

(i) Erosió cranial compatible amb un traumatisme, que afectà a la taula externa a nivell de la regió frontal, en un individu masculí de 40-50 anys de la sèrie SP₂.

(j) Separació de l'arc vertebral en la zona entre el procés articular superior i inferior esquerre de la cinquena lumbar, compatible amb una espondilolisi traumàtica, en un individu masculí de 40-45 anys de la sèrie SP₁. Aquest individu a la vegada presentava fractures a nivell de costelles.

4.2.2. Alteracions de zones articulars

4.2.2.a. Consideracions generals

Les alteracions patològiques de les articulacions es reconeixen per la deformació dels marges, el desgast de la superfície, la presència de reaccions destructives (porositat i cavitats) i la formació d'exostosis (osteòfits i sindesmòfits), així com per la fusió de l'articulació, com a resultat final del procés. Aquestes alteracions poden ser causades per múltiples factors entre els que destaquen els processos degeneratius i els processos inflamatoris, essent moltes vegades difícil de discernir entre els mecanismes. Els canvis degeneratius que afecten les superfícies i els marges articulars són referits habitualment com osteoartrosis, tanmateix les respostes patològiques associades a la osteoartritis (procés inflamatori) són virtualment idèntiques. El factor primari que contribueix a la osteoartrosi, junt amb l'edat ja que és una malaltia crònica degenerativa, és la sobrecàrrega mecànica i l'activitat física. En canvi, la osteoartritis està associada a reumatismes inflamatoris i generalment sistèmics, alguns d'etiologia desconeguda, com per exemple l'artritis reumatoide i les espondiloartropaties, què son malalties articulars autoimmunes sistèmiques, i altres d'origen infecciosos, com són les artritis infeccioses. Generalment, les modificacions estructurals més freqüents de les articulacions són d'etiologia degenerativa, afavorides per factors de sobrecàrrega mecànica (Campillo, 2001; Campo, 2003; Cunha, 2003).

Però no només interessa les alteracions articulars patològiques, ja que l'estudi de les modificacions articulars i/o periarticulars no patològiques com poden ser les caretes accessòries o les extensions articulars relacionades directament amb activitat poden reflectir postures habituals, i per tant, ofereixen una important informació sobre l'estil de vida de les poblacions antigues.

Per computar els percentatges d'alteracions patològiques a nivell de zones articulars i periarticulars, s'ha considerat la presència de lesió quan com a mínim s'observava una d'aquestes alteracions: osteòfit, sindesmòfit, porositat, cavitat, destrucció, eburnació i/o fusió

4.2.2.b. Prevalences i casuística

L'anàlisi de les zones articulars dels esquelets adults de les Esglésies de Sant Pere ha mostrat que les majors prevalences d'alteracions patològiques es localitzen a les articulacions axials (columna, sacro-ilíaca i temporo-mandibular), seguit de les articulacions perifèriques de l'extremitat superior i inferior (taula 35). La casuística destacada es mostra a la làmina 3

A nivell de columna, les majors prevalències d'alteracions patològiques es troben a les articulacions discovertebrals (làmina 3a), i en menors percentatges a les articulacions interapofisàries, costo-vertebrals i sacro-íliques. Si considerem les diferents regions anatòmiques de la columna, en les articulacions discovertebrals la zona lumbar és la més afectada, seguit de la cervical i la dorsal. En canvi, en les articulacions interapofisàries, la regió cervical i dorsal són les més afectades, i la menys afectada amb diferència és la regió lumbar. Aquestes dades s'ajusten a la tipologia de la vèrtebra i a les carregues mecàniques que suporten.

Pel que fa a les diferències en funció del sexe i la sèrie, a la sèrie SP₁ els individus masculins tenen una major prevalença d'alteracions de les articulacions vertebrals que els femenins, tanmateix, les diferències només són estadísticament significatives pel que fa a les discovertebrals (Chi-quadrat: $\chi^2=5,443$; gll=1; p=0,020). En canvi, a la sèrie SP₂, els homes tenen majors percentatges d'alteracions dicovertebrals, costo-vertebrals i sacro-ilíaca, i les dones en les interapofisàries. Tot i així, les diferències no són en cap cas significatives (p>0,05). En les comparacions entre les sèries, els homes de SP₁ tenen majors percentatges d'alteracions interapofisàries i costo-vertebrals, i els homes de SP₂ en les articulacions discovertebrals i sacro-ilíiques, sense que existeixin diferències significatives en cap comparació (p>0,05). Pel que fa a les dones, la sèrie SP₂ presenta majors prevalències en les articulacions discovertebrals, interapofisàries i sacro-ilíaca, i la sèrie SP₁ en les costo-vertebrals. Les diferències, però, només són significatives en relació a les discovertebrals (Chi-quadrat: $\chi^2=7,142$; gll=1; p=0,008). Així doncs, d'una forma global, l'anàlisi de les alteracions de les articulacions de la columna en funció del sexe i de la sèrie, ha mostrat que les diferències importants es deuen a la menor afectació de les articulacions discovertebrals en les dones de SP₁.

Per investigar les diferències en funció del sexe i la sèrie, considerant les diverses zones de la columna (cervical, dorsal, lumbar i sacra), s'ha portat a terme una anàlisi factorial. La figura 65 mostra la projecció en l'eix de coordenades de dues dimensions de les variables considerades, és a dir, les articulacions en les diverses zones; i la figura 66 representa la dispersió dels grups intra-poblacionals (en funció del sexe i la sèrie) determinada per les projeccions de les variables. En primer lloc es pot observar que el primer component separa les dues sèries, en funció dels majors percentatges d'alteracions a nivell de les articulacions dicovertebrals, interapofisàries cervicals i sacro-ilíiques, de la sèrie SP₂. En aquest sentit, els homes de la sèrie SP₂ són els que presenten majors prevalències, mentre que els menors percentatges es troben en les dones de SP₁. Així mateix, el segon component indica que els homes de la sèrie SP₁

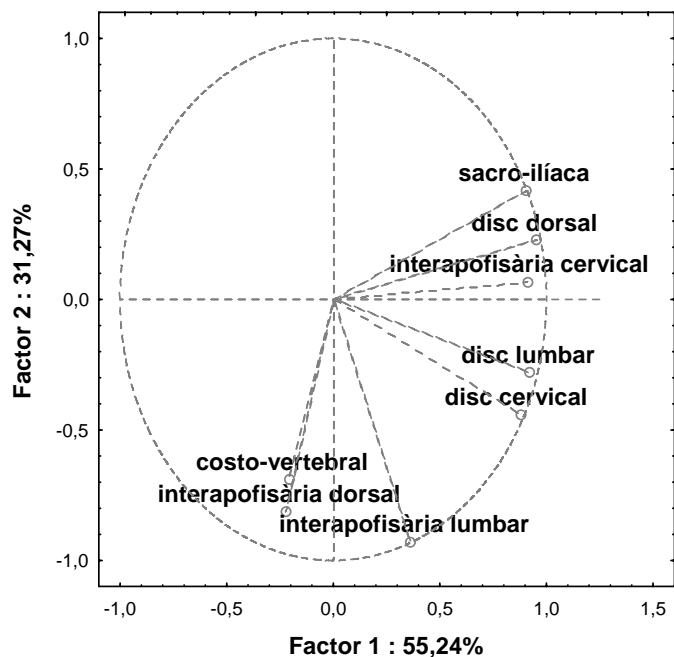


Figura 65. Projectió de les variables considerades (prevalença d'alteracions a les articulacions de la columna) segons els dos primers factors de l'anàlisi factorial.

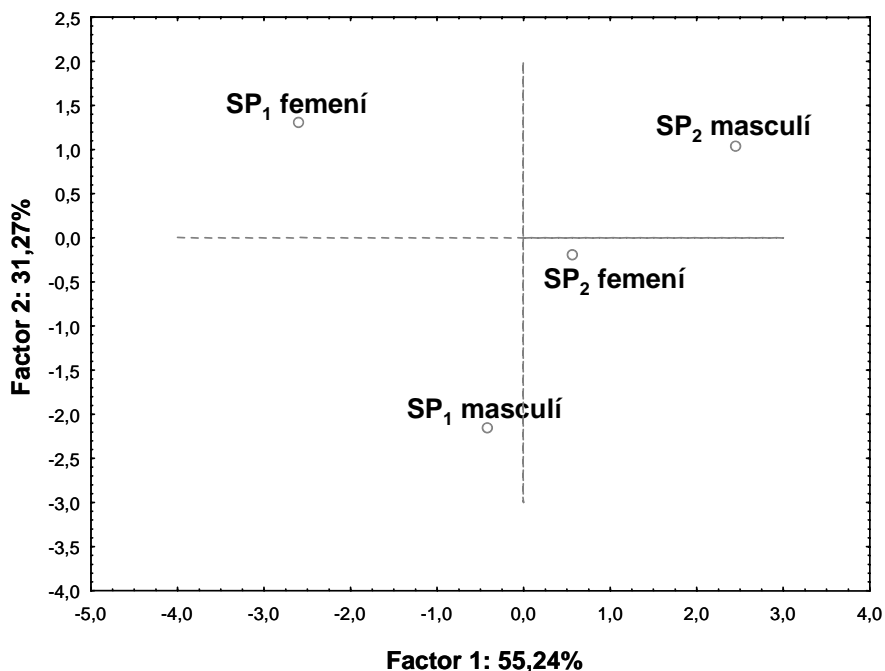


Figura 66. Diagrama de dispersió dels individus de Sant Pere agrupats segons el sexe i la sèrie, en funció de la projecció de les variables considerades (prevalença d'alteracions a les articulacions de la columna) pels dos primers factors de l'anàlisi factorial.

tenen majors percentatges d'alteracions interapofisàries dorsals i lumbar, i costo-vertebrals.

Per tant, destaca de forma general, la predilecció per l'afectació de les articulacions vertebrals anteriors, les discovertebrals, a la sèrie SP₂, i la preferència per les articulacions vertebrals posteriors, interapofisàries i costo-vertebrals, a excepció de la regió cervical, a la sèrie SP₁, sobretot pel que fa als homes.

Considerant el tipus de lesió i la possible etiologia, s'ha observat que en les articulacions de la columna de la sèrie SP₁, les alteracions més freqüents han sigut els osteòfits i la porositat, i en menor freqüència els sindesmòfits (calcificació de lligaments vertebrals) i les fusions. En tots els casos que ha estat possible establir un diagnòstic diferencial, aquests canvis han estat atribuïts a processos degeneratius i/o a activitat. Així doncs, el diagnòstic etiològic de les lesions de la columna dels individus de la sèrie SP₁ ha sigut, de forma general, l'espondiloartrosi.

En canvi, a la sèrie SP₂, a part dels osteòfits i la porositat, també s'han observat amb una relativa freqüència, sindesmòfits (làmina 3d), fusions vertebrals (làmina 3c) i destrucció dels marges. La majoria d'aquestes lesions han sigut atribuïdes a processos degeneratius i/o activitat, i per tant, diagnosticades com espondiloartrosi, però també s'han diagnosticat casos de processos no relacionats directament amb l'activitat, com per exemple, l'espondiloartritis anquilosant (làmina 3f i g), la hiperostosis esquelètica difusa idiopàtica (DISH) (làmina 3e), i l'espondilodiscitis infecciosa (làmina 3h). L'espondiloartritis anquilosant és un desordre inflamatori crònic, d'etiologia desconeguda, que s'inicia habitualment en edats joves i que afecta principalment l'esquelet axial. Generalment l'afectació comença per les articulacions sacro-íliàques de forma bilateral i simètrica, i seguint una evolució axial ascendent, amb sinostosament progressiu de les vèrtebres a partir de la calcificació dels lligaments perivertebrals (Resnick i Niwayama, 1981; Campillo, 2001). Pel que fa al DISH, és un desordre esquelètic difús, amb predilecció per l'esquelet axial, d'etiologia degenerativa i que afecta a edats avançades. Les alteracions típiques d'aquest desordre consisteixen en una ossificació proliferativa del periosti, lligaments i insercions tendinoses (Resnick i Niwayama, 1981; Campillo, 2001).

Així doncs, el diagnòstic etiològic de les lesions de columna en els individus de Sant Pere, suggereix que la major prevalença d'alteracions a la sèrie SP₂, així com la preferència per l'afectació de les articulacions vertebrals anteriors, és causat en part per la major prevalença d'espondiloartritis en aquesta sèrie. Un factor que podria explicar aquest fet diferencial és l'edat dels individus. Si es considera l'esperança de vida als 20 anys, estimada en el capítol de paleodemografia, com una bona aproximació a l'edat mitjana adulta, s'observa que el factor edat pot servir per explicar la menor prevalença

d'alteracions patològiques a columna de les dones de SP₁. Tanmateix, però, no serveix per explicar les diferències observades en els homes de SP₁, ja que tenen una edat mitjana adulta similar a la sèrie SP₂. Així doncs, han d'existir altres factors, a part de l'edat, que expliquin les diferències observades. Aquests altres factors poden estar relacionats amb l'estil de vida, i per tant, amb l'activitat.

Un altre tipus d'alteració de la columna, que no ha estat computada en les anàlisis anteriors ja que té una etiologia més precisa, són els nòduls de Schmorl i les hèrnie discals (làmina 3i). Aquestes lesions són depressions irregulars en la superfície articular dels cossos vertebrals que resulten de la herniació del disc intervertebral (Larsen, 1997), i que tenen una etiologia traumàtica, i per tant, una forta relació amb activitat. S'han observat nòduls i/o hèrnie de Schmorl en la regió dorsal i lumbar, i amb una major prevalença a la sèrie SP₂ (taula 36). El grup que presenta majors percentatges són les dones de SP₂, amb un 20% dels individus afectats, i el que menys, les dones de SP₁, amb només un 4,3% dels individus afectats. Les diferències, però, no són en cap cas significatives (p>0,05). S'ha de destacar el fet que, de forma general, la regió dorsal

es troba més afectada que la lumbar, a excepció de les dones de SP₂, que tenen una major afectació de la zona lumbar, comportant les majors prevalences d'aquest tipus d'alteracions en aquest grup.

Així doncs, s'observa que les prevalences d'afectació en funció del sexe i la sèrie de les alteracions articulars de columna són similars tant en les lesions de tipus degeneratiu i/o

Taula 36. Prevalences de nòduls de Schmorl i/o hèrnie discals per regió anatòmica de la columna, en funció del sexe i la sèrie dels individus adults de les esglésies de Sant Pere.

regió columna	SP ₁ , Masculí		SP ₁ , Femení		SP ₂ , Masculí		SP ₂ , Femení	
	n	%	n	%	n	%	n	%
dorsal*	24	20,8	12	8,3	21	19,0	22	18,2
lumbar*	24	8,3	11	0,0	18	11,1	23	21,7
Total	48	14,6	23	4,3	39	15,4	45	20,0

n: nºelements preservats;
 %: freqüència relativa alteració;
 * prevalença per individu;
 SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;
 SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

inflamatori, com en les d'etiologia traumàtica, com són els nòduls i/o hèrnie de Schmorl. Això podria indicar que també l'activitat, junt amb l'edat, és un factor important en les diferències observades, i que per tant, les majors prevalences d'alteracions discovertebrals de columna a la sèrie SP₂ poden estar reflectint activitats que impliquin una major càrrega mecànica d'aquestes articulacions. En aquest sentit, s'ha de considerar el fet que les articulacions discovertebrals són amfiartrodials i les interapofisàries són diartrodials. Les primeres tenen menys mobilitat que les segones i serveixen principalment per estabilitzar regions específiques de l'esquelet, en canvi la principal funcionalitat de les diartrodials està implicada en la mobilitat (Larsen, 1997).

Seguint amb les articulacions axials, però en aquesta ocasió a nivell cranial, la articulació temporo-mandibular (ATM) presenta una prevalença d'alteracions del 13,6% (taula 35). La prevalença és major a la sèrie SP₂ que a la sèrie SP₁, i als individus

femenins que als masculins. Els percentatges més elevats es troben en les dones de SP₂, amb un 28% d'afectació. Les diferències, però, no són en cap de les comparacions significatives ($p > 0,05$). Pel que es refereix a les lesions observades, corresponen a deformacions de les superfícies articulars (làmina 3j), mostrant habitualment porositat, dels còndils mandibulars i/o cavitat glenoide, generalment de forma bilateral. Aquests canvis s'atribueixen a patologia degenerativa. Però també, s'han observat a nivell dels còndils, alteracions caracteritzades per la presència d'un defecte ossi de forma arrodonida que deixa al descobert l'os esponjós, compatible amb una *osteocondritis dissecans* (làmina 3k). Aquesta alteració és producte de microtraumatismes de repetició que afecten a l'articulació, i que resulten en la separació gradual d'un fragment de cartílag i de l'os subcondral (Resnick i Niwayama, 1981). Totes dues etiologies, degenerativa i traumàtica, que afecten l'articulació temporo-mandibular, reflecteixen les càrregues mecàniques a que està sotmesa aquesta articulació en els individus de Sant Pere.

Pel que fa a les articulacions perifèriques (taula 35), a nivell d'extremitats superiors, les majors prevalences d'alteracions es localitzen en les articulacions claviculars (acromio-clavicular i esterno-clavicular), seguit de les articulacions de la mà (meta-falàngiques i inter-falàngiques), húmero-escapular, colze (húmero-radial, húmero-cubital i radio-cubital proximal), i les de menor prevalença, les del canell (radio-cubital distal i radio-carpal).

Si s'analitzen les articulacions de l'extremitat superior en conjunt en funció del sexe i la sèrie, s'observa que es troben majors percentatges d'alteracions en els homes que en les dones, i en la sèrie SP₂ que en la SP₁. Les menors freqüències es troben en les dones de SP₁ i les majors en els homes de SP₂. Les diferències són estadísticament significatives en la comparació entre homes i dones de SP₁ (Chi-quadrat: $\chi^2=7,327$; gll=1; $p=0,007$), i entre les dones de SP₁ i les de SP₂ (Chi-quadrat: $\chi^2=5,120$; gll=1; $p=0,024$). Si s'analitzen les diferències de lateralitat en conjunt pels dos sexes i sèries, la prevalença és lleugerament superior al costat dret, però les diferències no són significatives ($p > 0,05$).

S'ha realitzat una anàlisi factorial amb les prevalences d'alteracions en les diverses articulacions de l'extremitat superior, considerant els dos costats conjuntament, ja que no mostren diferències significatives. A la figura 67, que representa la projecció de les variables analitzades en l'espai bidimensional, s'observa una correlació estreta entre articulacions pròximes, com són la de la mà i canell, o les de la cintura escapular (claviculars i escàpulo-humeral). A la figura 68, que mostra la dispersió dels grups intrapoblacionals en funció de la projecció de les variables, es pot observar una clara separació entre les dones de SP₁ i la resta de grups, en funció del primer component,

que està determinada per les menors prevalències d'alteracions en totes les articulacions d'aquest grup. En canvi, la resta de grups no presenten grans diferències. Així mateix, el

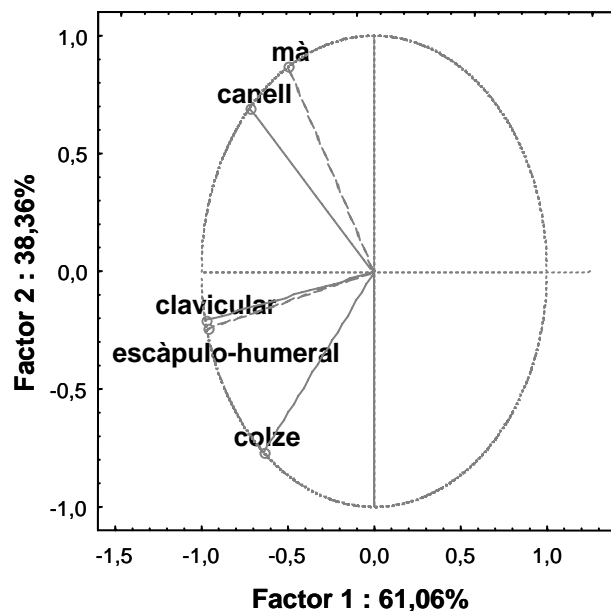


Figura 67. Projecció de les variables considerades (prevalença d'alteracions a les articulacions de l'extremitat superior) segons els dos primers factors de l'anàlisi factorial.

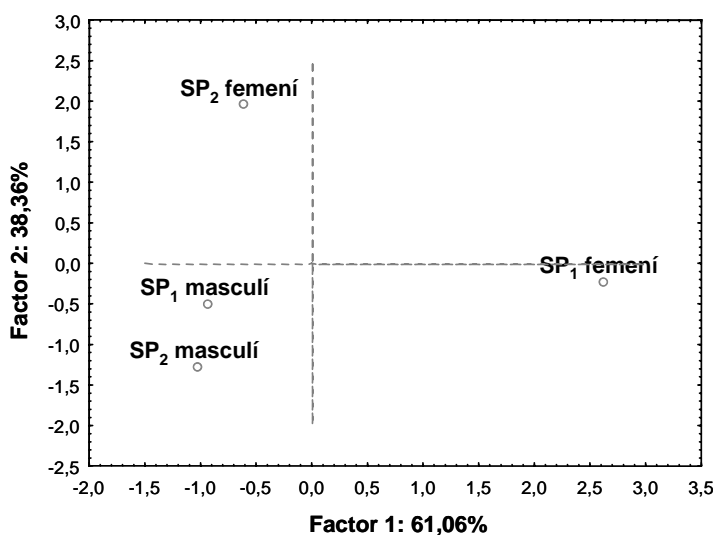


Figura 68. Diagrama de dispersió dels individus de Sant Pere agrupats segons el sexe i la sèrie, en funció de la projecció de les variables considerades (prevalença d'alteracions a les articulacions de l'extremitat superior) pels dos primers factors de l'anàlisi factorial.

segon component està determinant diferències en funció d'una major prevalença d'alteracions a les articulacions de la cintura escapular i del colze en els homes

d'ambdues sèries, i una major prevalença d'alteracions a les articulacions de la mà i canell en les dones de SP₂.

Així doncs, no s'observen grans diferències en la prevalença total d'alteracions a extremitats superiors, a excepció de les dones de SP₁, però sí que s'han observat diferències en la distribució, de manera que els homes tindrien més afectades les grans articulacions d'espatlla i colze (làmina 3l i m), articulacions més sol·licitades en activitats que impliquen càrrega i transport, mentre que les dones tenen més afectació de les articulacions petites de canell i mà, les quals estan implicades en treballs manuals. Aquest patró de distribució diferencial per gènere ha estat observat en altres estudis (Merbs, 1983). Les alteracions observades a les zones articulars d'extremitat superiors han sigut diagnosticades, de forma general, d'etiologia degenerativa i/o per activitat, i no s'ha diagnosticat cap cas de processos inflamatoris, com les artritis que acostumen a afectar les articulacions petites d'extremitats.

A nivell d'extremitats inferiors (taula 35), les majors prevalences d'alteracions es localitzen a les articulacions del peu (tars, metatarso-falàngiques i inter-falàngiques), seguit de les articulacions del genoll (patelo-femoral i femoro-tibial), turmell (tibio-peroneal i tibio-astragalina) i coxo-femoral. Els homes de la sèrie SP₁ tenen les majors prevalences i les dones de la mateixa sèrie les menors. Les diferències són estadísticament significatives entre els homes i les dones de SP₁ (Estadístic exacte de Fisher: p=0,005), i entre els homes de SP₁ i els homes de SP₂ (Chi-quadrat: $\chi^2=5,274$; gll=1; p=0,022). Així mateix, les diferències de lateralitat són nul·les.

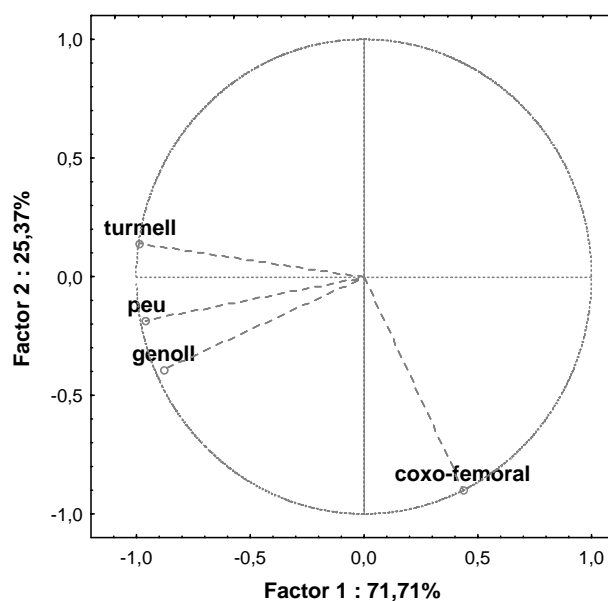


Figura 69. Projecció de les variables considerades (prevalença d'alteracions a les articulacions de l'extremitat inferior) segons els dos primers factors de l'anàlisi factorial.

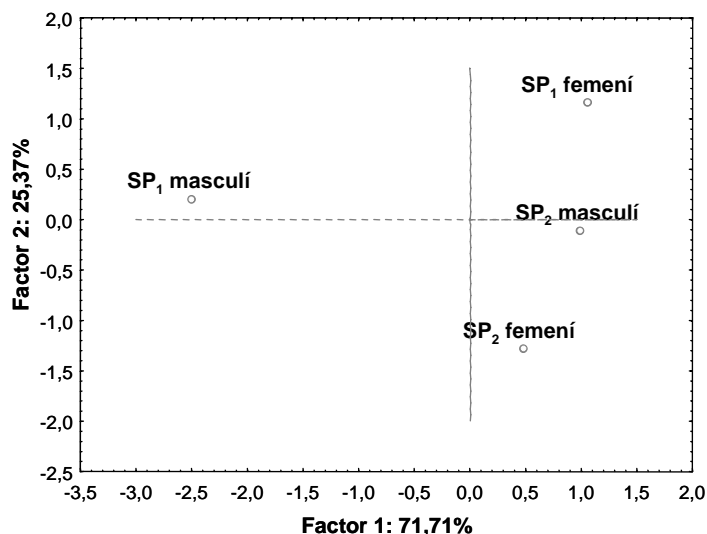
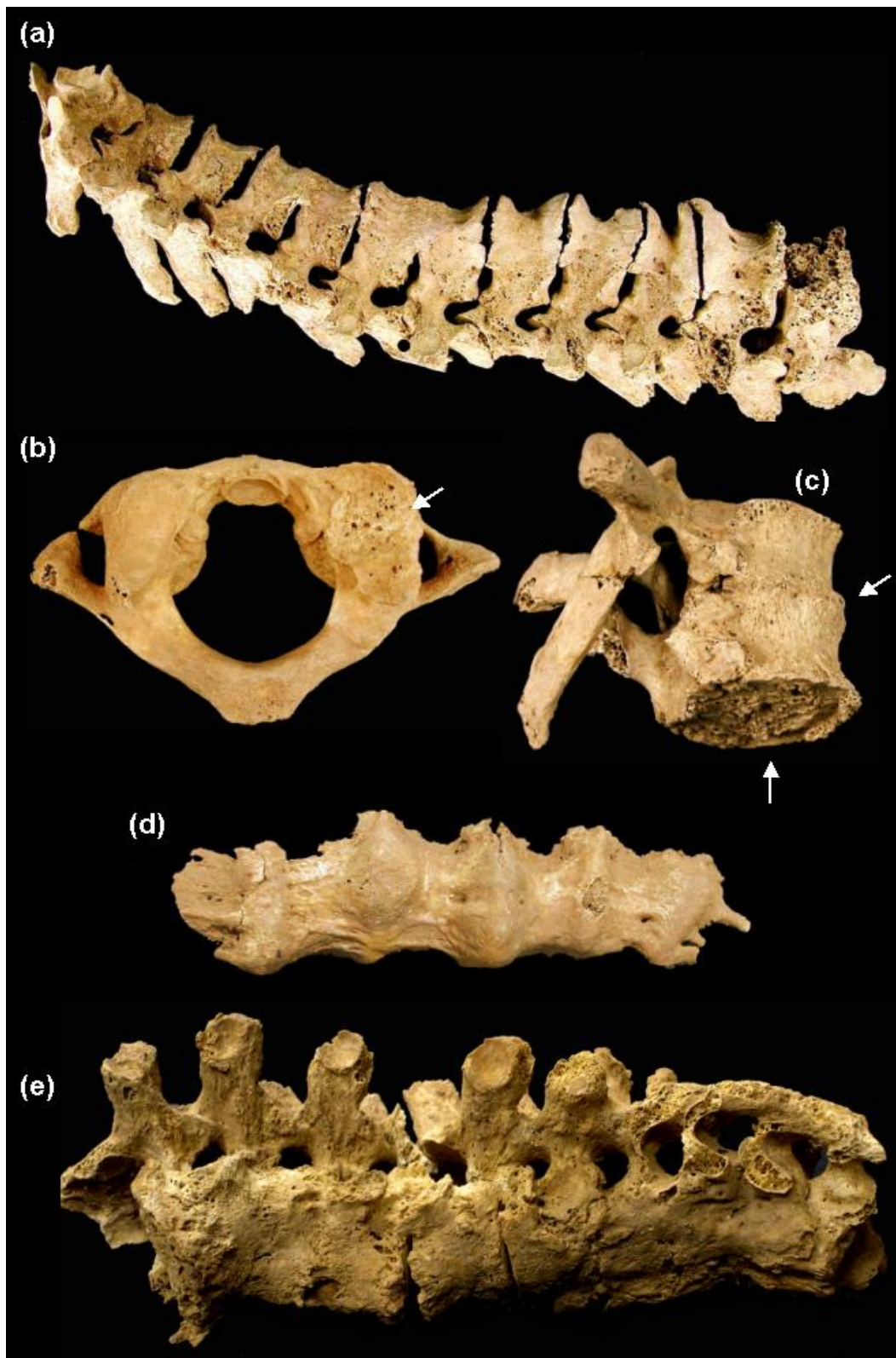


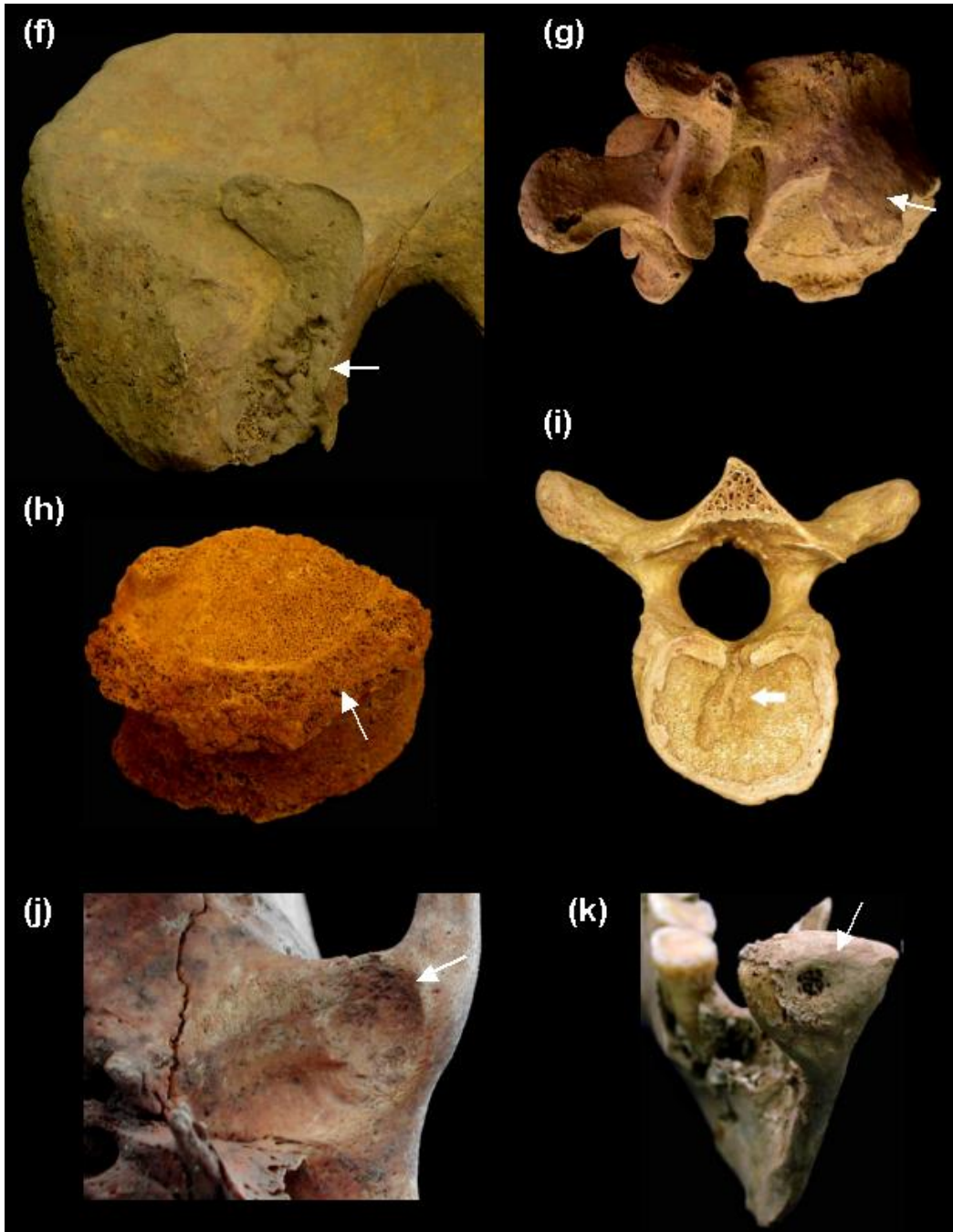
Figura 70. Diagrama de dispersió dels individus de Sant Pere agrupats segons el sexe i la sèrie, en funció de la projecció de les variables considerades (prevalença d'alteracions a les articulacions de l'extremitat inferior) pels dos primers factors de l'anàlisi factorial.

L'anàlisi factorial mitjançant les prevalences d'alteracions en les diverses articulacions de l'extremitat inferior (figures 69 i 70), mostra a la sèrie d'homes de SP₁ separada de la resta de sèries per el primer component, determinat per les majors prevalences d'alteracions a les articulacions de turmell, peu i genoll. Mentre que les alteracions a l'articulació coxo-femoral, determinades per el segon component, són més pròpies de la sèrie SP₂. Destaca per sobre de tot, l'elevada freqüència d'alteracions a les articulacions del peu als homes de la sèrie SP₁, amb una prevalença del 20% .

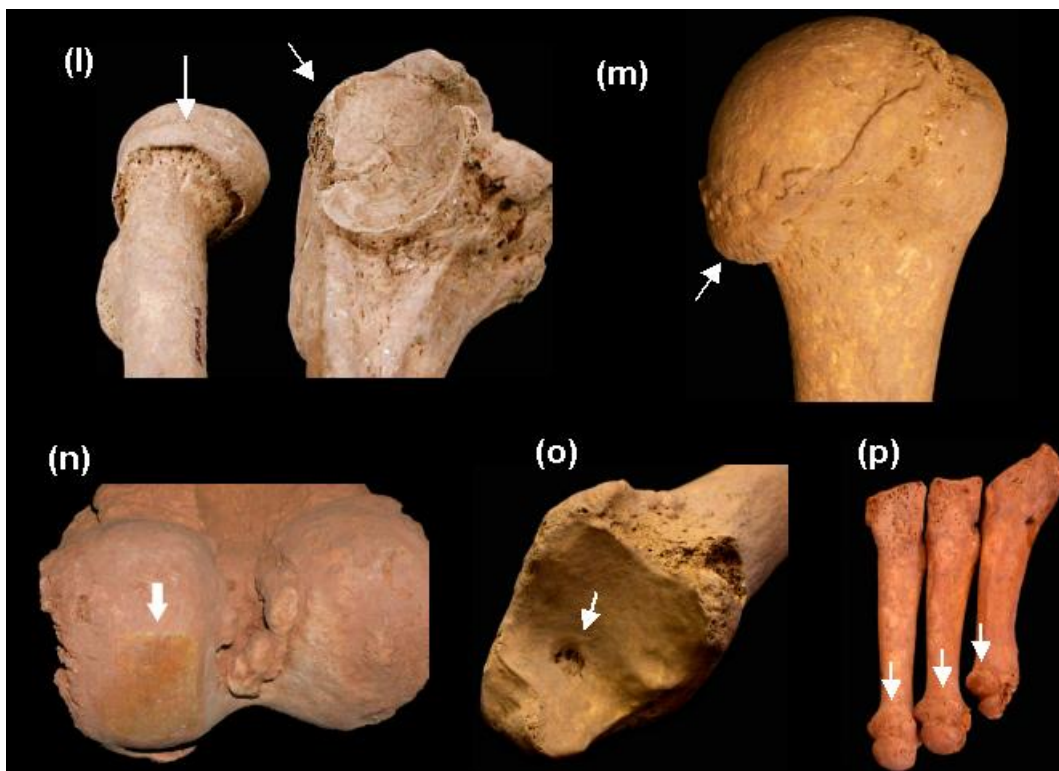
Les lesions habituals observades a les zones articulars d'extremitats inferiors corresponen a modificació dels marges articulars, porositat i eburnació, aquesta darrera observada sobretot a l'articulació del genoll (làmina 3n), compatibles totes elles amb patologia degenerativa. Així mateix, també s'han observat casos d'alteracions articulars compatibles amb etiologia microtraumàtica (làmina 3o), i caretes articulars accessòries producte de determinades postures repetitives (làmina 3p).



Làmina 3. (continua)



Làmina 3. (continua)



Làmina 3. Casos destacats d'alteracions a zones articulars en els individus de les Esglésies de Sant Pere.

(a) Espondiloartrosi dorsal en un individu femení de 55-65 anys de la sèrie SP₂. S'observa osteofitosis generalitzada dels marges articulars discovertebrals, sindesmòfits, fusions vertebrals a nivell de 4^a i 5^a dorsal, i de 6^a i 7^a dorsal, i aixafament del cos de la 10^a dorsal.

(b) Signes degeneratius (desgast superfície articular i porositat) a nivell de l'articulació superior dreta de l'atlas, en un individu masculí de 40-50 anys de la sèrie SP₁.

(c) Bloc de dues vèrtebres per anquilosi de l'articulació discovertebral de la 8^a i 9^a dorsal, i destrucció de l'articulació discovertebral inferior d'aquesta última, en un individu de 35-45 anys i sexe masculí de la sèrie SP₂. L'individu també presentava destrucció de l'articulació discovertebral de varies vèrtebres dorsals, i canvis degeneratius avançats en l'articulació sacro-íliaca. Aquestes alteracions articulars han estat diagnosticades com una espondiloartropatia, és a dir, una malaltia autoimmunitària i sistèmica, però no s'ha pogut arribar a un diagnòstic etiològic més precís.

(d) Calcificació del lligament vertebral anterior afectant a 6 vèrtebres dorsals (D7-D12), en un individu femení de 50-60 anys de la sèrie SP₂. L'individu també presentava calcificacions de cartílags costals, així com exostosis (entesopaties) a nivell de la inserció del tríceps braquial a cúbit i del quàdriceps a fèmur i ròtula. Totes aquestes alteracions són compatibles amb la hiperostosis esquelètica difusa idiopàtica (DISH).

(e) Bloc de 8 vèrtebres (C5 a D4) producte de la calcificació dels lligaments vertebrals (sindesmòfits), en un individu femení de 60-70 anys de la sèrie SP₂. També s'ha observat entesopatia del tríceps i bíceps braquial, i quàdriceps a ròtula, així com osteofitosis a altres articulacions axials i perifèriques. Les lesions són compatibles amb la hiperostosis esquelètica difusa idiopàtica (DISH).

(f i g) Reacció osteolítica i exostòsica a la superfície auricular del coxal esquerre, i exostosis al marge de les articulacions discovertebrals de la segona i la tercera lumbar, en un individu masculí de 24 a 29 anys de la sèrie SP₂. La superfície auricular del coxal dret presenta les mateixes alteracions, i no s'han observat altres troballes patològiques relacionades. El diagnòstic més probable d'aquestes alteracions és la d'una espondiloartropatia, i més concretament una Espondiloartritis Anquilosant. En aquest cas concret, la malaltia estaria en un estadi inicial, i per tant, encara no s'observa la sinostosi sacro-iliàca que és generalment la primera manifestació d'aquesta condició patològica.

(h) Necrosi del marge antero-superior d'un cos vertebral lumbar, en un individu femení de 40-44 anys de la sèrie SP₂. Aquestes alteracions, que s'han observat també en altres cossos lumbar de l'individu, són compatibles amb una epifisitis vertebral de probable origen infeccios, com per exemple podria ser una espondilodiscitis brucel·lòsica (Campo, 2003; Campillo, 2001). De totes maneres, la deficient preservació de la regió vertebral en aquests individus dificulta en gran mesura la certesa d'aquest diagnòstic.

(i) Empremta d'una probable hèrnia discal a la cara inferior d'una vèrtebra dorsal, en un individu femení de 19-21 anys de la sèrie SP₁.

(j) Doble superfície articular en la cavitat glenoide esquerre en un individu masculí de 40-50 anys de la sèrie SP₂. Aquesta alteració és producte probablement d'un còndil mandibular bífid. Tanmateix, el còndil no es preservava, i per tant, no es pot confirmar la forma bífida del mateix. El còndil bífid és una variant morfològica infreqüent, caracteritzada per la duplicació del cap del còndil mandibular. Les causes del còndil bífid que habitualment es refereixen en la literatura especialitzada són la traumàtica i l'anomalia de desenvolupament (Jordana *et al.*, 2004). En aquest cas, la presència de signes de patologia degenerativa en l'articulació doble de la cavitat glenoide esquerre, així com la presència de múltiples traumatismes en l'esquelet de l'individu, suggereixen que l'etiologia probable és la traumàtica, potser un politraumatisme en el que estaria implicada una fractura condilar.

(k) Defecte ossi al còndil mandibular dret compatible amb una *osteocondritis dissecans*, en un individu femení de 30-40 anys de la sèrie SP₂.

(l) Signes degeneratius compatibles amb osteoartrosi a l'articulació radio-cubital proximal dreta, en un individu masculí de 45-55 anys de la sèrie SP₁.

(m) Signes degeneratius compatibles amb osteoartrosi a l'articulació del l'espatlla a nivell del cap de l'húmer dret, en un individu masculí de 50-55 anys de la sèrie SP₂.

(n) Signes degeneratius (eburnació i deformació marges) compatibles amb osteoartrosi a l'articulació del genoll a nivell dels còndils femorals drets, en un individu femení de 30-40 anys de la sèrie SP₂. L'articulació del genoll esquerre presentava similars alteracions, així com també s'han observat signes degeneratius a nivell de la columna dorsal.

(o) Defecte ossi a nivell de la superfície articular distal de la tibia dreta, compatible amb una *osteocondritis dissecans*, en un individu masculí d'uns 30 anys d'edat i de la sèrie SP₁.

(p) Caretes accessòries a les articulacions metatarso-falàngiques dels peus en un individu femení de 40 a 45 anys de la sèrie SP₂. Es tracta de l'extensió cap la cara superior de la articulació distal dels metatars, relacionada amb la hiperdorsiflexió de l'articulació metatarso-falangeal, i que es coneix també amb el nom del peu d'executiu (Capasso *et al.*, 1999).

4.2.3. Alteracions músculo-esquelètiques

4.2.3.a. Consideracions generals

Molts autors han reconegut la importància de l'estudi dels canvis a nivell de les entesis, és a dir, les zones d'inserció muscular i lligamentosa, com a marcadors d'activitat (Hawkey i Merbs, 1995; Stirland, 1998; Robb, 1998; Capasso *et al.*, 1999 Galtés *et al.*, 2006). De la mateixa manera que el múscul esquelètic respon a l'entrenament continuat hipertrofiant-se (Guyton, 1992), la unió osteo-muscular reflectirà aquesta adaptació promovent canvis dirigits a garantir la seva resistència en front la tracció muscular. Així doncs, segons aquest principi, l'estudi de l'aparença osteològica permetrà inferir el desenvolupament muscular de l'individu i el patró d'activitat física realitzat (Hawkey i Merbs, 1995).

L'entesopatia, és a dir, els canvis en l'entesi per un procés patològic (Resnick i Niwayama, 1981), es defineix segons alguns autors (Hawkey i Merbs, 1995) per la presència d'exostosis òssies i/o lesions osteolítiques en els llocs d'inserció. Malgrat que les exostosis a nivell de les entesis s'han relacionat amb traumatismes, inflamacions o canvis degeneratius de tipus metaplàsic propis de processos d'envelliment (Resnick i Niwayana, 1981; Józsa i Józsa 1997), hi ha autors que suggereixen que també poden originar-se com una resposta adaptativa a les càrregues mecàniques derivades de la tracció muscular sostinguda (Benjamin *et al.*, 2000; Galtés *et al.*, 2006), i que per tant, poden considerar-se com un grau màxim de robustesa de les entesis.

En el present estudi s'han computat els percentatges del grau màxim d'expressió de les entesis, considerant com a tal, tant una elevada robustesa o un important canvi arquitectònic, com per exemple un fort aixafament, així com la lesió (entesopatia), ja que ambdós tipus representen una continuïtat més que diferents tipus d'expressió (Hawkey i Merbs, 1995). Així mateix, amb el propòsit d'analitzar estadísticament les prevalences d'alteracions en les entesis en funció del sexe i la sèrie, aquestes han estat agrupades segons la zona articular sobre la que actuen els músculs i lligaments, principalment, que s'hi insereixen. D'aquesta manera s'assegura la independència de les observacions, necessària per a les anàlisis estadístiques. Les agrupacions considerades corresponen a les zones articulares d'espatlla, colze, radio-cubital/mà, maluc, genoll i turmell.

4.2.3.b Prevalences i casuística

En els individus analitzats, les majors prevalences d'alteracions a nivell d'entesis es localitzen a les zones articulares de genoll i turmell, seguit de l'espatlla, colze, maluc i,

Taula 37. Prevalences d'alteracions músculo-esquelètiques per zona d'inserció muscular, tendinosa i/o lligamentosa, en funció del sexe i la sèrie dels individus adults de les Esglésies de Sant Pere. La zona articular fa referència a l'agrupació d'entesis segons l'articulació sobre la que actuen els respectius músculs, tendons i/o lligaments.

zona articular	múscul, tendó o lligament	os	tipus lesió	SP ₁ , Masculí			SP ₁ , Femení			SP ₂ , Masculí			SP ₂ , Femení			Total					
				d	n	%	d	n	%	d	n	%	d	n	%	d	n	%	n	%	
				%	n	%	%	n	%	%	n	%	%	n	%	%	n	%	n	%	
espatlla	costo-clavicular	clavícula	lítica	22	22,7	16	25,0	11	9,1	7	14,3	19	21,1	20	10,0	17	5,9	21	0,0	133	13,5
	còfia rotador	húmer	lítica/ aixafament	26	0,0	28	0,0	8	0,0	8	0,0	21	4,8	19	5,3	23	8,7	21	0,0	154	2,6
	deltoides	clavícula	cresta	22	0,0	17	0,0	11	0,0	7	0,0	22	13,6	20	15,0	19	0,0	21	0,0	139	4,3
	deltoides	escàpula	lítica	23	4,3	22	4,5	8	0,0	8	0,0	16	6,3	17	5,9	22	0,0	21	4,8	137	3,6
	deltoides	húmer	cresta	27	7,4	29	3,4	8	0,0	8	0,0	21	9,5	19	15,8	23	0,0	21	0,0	156	5,1
	pectoral major	húmer	lítica/cresta	27	18,5	29	6,9	8	0,0	8	0,0	21	4,8	19	10,5	23	0,0	21	0,0	156	6,4
colze	bíceps braquial	radi	lítica/cresta	25	16,0	20	10,0	9	0,0	11	0,0	19	21,1	18	33,3	20	10,0	22	9,1	144	13,9
	tríceps braquial	escàpula	cresta	23	4,3	21	4,8	6	0,0	5	0,0	15	0,0	16	0,0	19	0,0	19	0,0	124	1,6
	tríceps braquial	cúbit	osteòfit	29	6,9	27	3,7	10	0,0	9	0,0	21	9,5	20	15,0	23	13,0	22	13,6	161	8,7
	anconal	cúbit	torus	29	0,0	27	3,7	10	0,0	9	0,0	21	0,0	20	0,0	23	0,0	22	0,0	161	0,6
	braquial anterior	cúbit	cresta	29	3,4	27	3,7	10	0,0	9	0,0	21	9,5	20	5,0	23	0,0	22	4,5	161	3,7
	supinador	húmer	aixafament	31	3,2	32	0,0	11	0,0	12	0,0	21	0,0	20	0,0	23	0,0	24	0,0	174	0,6
radio-cubital/mà	supinador	cúbit	cresta	29	10,3	27	3,7	10	0,0	9	0,0	21	4,8	20	0,0	23	4,3	22	0,0	161	3,7
	supinador	radi	aixafament	25	0,0	20	0,0	9	0,0	11	0,0	19	0,0	18	0,0	20	5,0	22	4,5	144	1,4
	pronador rodó	radi	cresta	23	0,0	22	0,0	8	0,0	12	0,0	18	0,0	18	5,6	19	0,0	21	0,0	141	0,7
	ext. i abd.polze	cúbit	aixafament	27	0,0	23	0,0	9	0,0	7	0,0	20	5,0	21	4,8	22	0,0	22	0,0	151	1,3
	flexor llarg polze	radi	cresta	23	4,3	22	0,0	8	0,0	12	0,0	18	0,0	18	0,0	19	0,0	21	0,0	141	0,7
	tendó 5º metacarpia	radi	cresta	24	0,0	20	0,0	6	0,0	12	0,0	18	0,0	18	5,6	21	0,0	21	0,0	140	0,7
maluc	obturador	coxal	osteòfit	21	0,0	20	0,0	8	0,0	4	0,0	16	6,3	17	5,9	18	0,0	19	0,0	123	1,6
	ligament rodó	fèmur	aixafament	27	3,7	28	3,6	7	0,0	8	0,0	18	0,0	19	0,0	20	0,0	22	0,0	149	1,3
	bíceps i isquis	coxal	osteòfit	21	9,5	20	10,0	8	0,0	4	0,0	16	6,3	17	0,0	18	11,1	19	10,5	123	7,3
	iliopsoas	fèmur	osteòfit	27	7,4	28	7,1	7	0,0	8	0,0	18	0,0	19	0,0	20	0,0	22	0,0	149	2,7

zona articular	múscul, tendó o lligament	os	tipus lesió	SP ₁ , Masculí			SP ₁ , Femení			SP ₂ , Masculí			SP ₂ , Femení			Total					
				d	n	%	d	n	%	d	n	%	d	n	%	d	n	%	n	%	
genoll	quàdriceps	fèmur	cresta	34	14,7	32	9,4	9	0,0	9	0,0	18	11,1	19	10,5	21	9,5	22	9,1	164	9,8
	quàdriceps	ròtula	osteòfit	21	28,6	21	28,6	7	0,0	11	0,0	15	13,3	16	12,5	17	23,5	18	27,8	126	19,8
	tendó rotulià	tíbia	osteòfit	29	3,4	27	3,7	12	0,0	9	0,0	19	5,3	19	5,3	14	0,0	15	0,0	144	2,8
turmell	solí	tíbia	cresta	29	3,4	27	3,7	12	0,0	9	0,0	19	0,0	19	0,0	14	0,0	15	0,0	144	1,4
	peroneal	calcáni	canal	22	13,6	24	8,3	12	8,3	11	9,1	15	0,0	16	0,0	15	0,0	16	0,0	131	5,3
	Aquil·les	calcáni	osteòfit	22	54,5	24	41,7	12	8,3	11	9,1	15	13,3	16	12,5	15	6,7	16	6,3	131	22,9
	Σ espatlla			147	8,8	141	5,7	54	1,9	46	2,2	120	10,0	114	10,5	127	2,4	126	0,8		
	Total (d + e)			288	7,3			100	2,0			234	10,3			253	1,6			875	5,8
	Σ colze			135	5,9	122	4,9	45	0,0	43	0,0	97	8,2	94	10,6	108	4,6	107	5,6		
	Total (d + e)			257	5,4			88	0,0			191	9,4			215	5,1			751	5,7
	Σ radio-cubital/mà			182	2,7	166	0,6	61	0,0	75	0,0	135	1,5	133	2,3	147	1,4	153	0,7		
	Total (d + e)			348	1,7			136	0,0			268	1,9			300	1,0			1052	1,3
	Σ maluc			96	5,2	96	5,2	30	0,0	24	0,0	68	2,9	72	1,4	76	2,6	82	2,4		
	Total (d + e)			192	5,2			54	0,0			140	2,1			158	2,5			544	3,1
	Σ genoll			84	14,3	80	12,5	28	0,0	29	0,0	52	9,6	54	9,3	52	11,5	55	12,7		
	Total (d + e)			164	13,4			57	0,0			106	9,4			107	12,1			434	10,4
	Σ turmell			73	21,9	75	17,3	36	5,6	31	6,5	49	4,1	51	3,9	44	2,3	47	2,1		
	Total (d + e)			148	19,6			67	6,0			100	4,0			91	2,2			406	9,6

d: costat dret;

e: costat esquerre;

n: n°elements preservats;

%: freqüència relativa alteració;

SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;

SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

en últim lloc, la radio-cubital/mà (taula 37). La casuística destacada es mostra a la làmina 4.

Seguint un ordre de regions superior a inferior de l'esquelet, les entesis de la zona articular de l'espatlla inclouen els músculs i lligaments implicats principalment en els moviments d'abducció-adducció, flexió-extensió i/o rotació del braç. D'aquesta agrupació, l'entesi que presenta un major percentatge d'alteració és la del lligament costo-clavicular, seguit, però a certa distància, de les insercions del pectoral major a húmer i del deltoïdes a húmer, clavícula i escàpula; i els menors percentatges corresponen a la còfia del rotador al cap de l'húmer. Pel que fa al tipus de lesió, a l'entesi del lligament costo-clavicular i a la inserció del deltoïdes a l'acròmion de l'escàpula, s'ha observat habitualment una lesió lítica (làmina 4a i b). A la inserció de la còfia del rotador a nivell del cap de l'húmer s'ha observat tant lesió lítica i porositat (làmina 4c), com aixafament del troquí i del tròquiter. A la inserció del pectoral major a l'húmer s'ha observat tant lesió lítica (làmina 4d) com osteogènica, en forma de cresta. I a les insercions del deltoïdes a húmer i clavícula s'ha observat una reacció osteogènica en forma de cresta (làmina 4a). Si es comparen les prevalences en funció del sexe i la sèrie, els homes tenen majors percentatges que les dones, i els homes de SP₂ tenen una prevalença lleugerament superior que els de SP₁, mentre que les dones tenen percentatges similars. A la sèrie SP₁ les diferències de gènere no són significatives, però estan molt properes a la significança estadística (Chi-quadrat: $\chi^2=3,727$; gll=1; p=0,054). En canvi, a la sèrie SP₂ les diferències entre homes i dones són molt significatives (Chi-quadrat: $\chi^2=16,884$; gll=1; p<0,001). Les diferències entre sèries dins de cada sexe no són significatives (p>0,05). Així mateix, les diferències de lateralitat, considerant sexes i sèries en conjunt, tampoc són significatives (p>0,05).

Les entesis agrupades en la zona articular del colze inclouen els músculs implicats principalment en el moviment de flexió-extensió del braç. Les majors prevalences d'alteracions es localitzen a la inserció del bíceps braquial a radi i del tríceps braquial a cúbit, i els menors percentatges corresponen a les insercions del braquial anterior i de l'anconal a cúbit, i del tríceps braquial a escàpula. A nivell de la inserció del bíceps braquial a la tuberositat radial és habitual observar tant crestes com lesions lítiques (làmina 4f). En el tríceps braquial s'han observat crestes a nivell de la inserció proximal a escàpula i osteòfits a nivell de l'olècranon de cúbit (làmina 4e), a la inserció distal. I també a cúbit, s'han observat crestes a la inserció del braquial anterior i torus a la de l'anconal (làmina 4g). Pel que fa a les diferències en funció del sexe i la sèrie, els homes tenen majors percentatges d'alteracions a les entesis de la zona articular del colze que les dones, i la sèrie SP₂ té una major prevalença que la sèrie SP₁. Les diferències entre sexes són significatives a la sèrie SP₁ (Estadístic exacte de Fisher; p=0,025) i no a la sèrie SP₂. Entre sèries, no existeixen diferències estadístiques entre

homes, però sí entre les dones (Estadístic exacte de Fisher; $p=0,037$), per les majors prevalences a les dones de SP₂. Considerant la lateralitat, les prevalences són pràcticament idèntiques.

L'agrupació d'entesis de la zona articular radio-cubital/mà inclouen insercions de músculs implicats principalment en el moviment de prono-supinació de l'avantbraç i flexió-extensió a nivell de canell i dits. La major prevalença d'alteracions es localitza a la inserció del supinador a cúbit, en forma de cresta, seguit del mateix supinador a radi (làmina 4h) i de l'extensor i abductor del polze a cúbit, els quals formen un aixafament; i els menors percentatges corresponen a les insercions del pronador rodó (làmina 4j), del flexor llarg del polze i del tendó del 5^e metacarpia a radi, que formen tots ells una cresta, i del supinador a húmer, produint un aixafament (làmina 4i). Les majors prevalences corresponen als homes, i en les dones, SP₂ té majors percentatges que SP₁. Considerant la lateralitat, el costat dret presenta percentatges majors que el costat esquerre. Les comparacions no són en cap cas significatives ($p>0,05$).

Pel que es refereix a les entesis de l'extremitat inferior, a la zona articular del maluc s'han agrupat les insercions dels músculs implicats principalment en els moviments d'abducció-adducció, flexió-extensió i rotació de la cuixa. La major prevalença es localitza a la inserció dels isquis i bíceps femorals a la tuberositat isquiàtica del coxal, en forma d'osteòfits. I menors percentatges tenen les insercions de l'iliopsoas al trocànter menor del fèmur, de l'obturador a coxal (làmina 4l) i del lligament rodó a cap del fèmur, totes elles formant també osteòfits. Així mateix, a nivell del lligament rodó del cap del fèmur, també s'ha observat una alteració en forma d'aixafament (làmina 4k). Les prevalences en funció del sexe i la sèrie mostren que els homes de SP₁ són els que tenen un major percentatge d'alteracions en aquestes entesis, i les dones de la mateixa sèrie les que tenen menors percentatges. A la sèrie SP₂ les prevalences són similars, i també pel que fa a la lateralitat. Les diferències no són en cap cas significatives ($p>0,05$).

La zona articular del genoll agrupa les entesis dels principals músculs implicats en el moviment de flexió-extensió d'aquesta articulació. La major prevalença, amb molta diferència a la resta, correspon a la inserció del tendó del quàdriceps a nivell de la ròtula (làmina 4n), i la lesió típica és la formació d'osteòfits. A continuació es troba la inserció del quàdriceps a línia aspra del fèmur, formant habitualment crestes, i el menor percentatge correspon a la inserció del tendó rotulià a la tuberositat tibial (làmina 4p), produint osteòfits. Les prevalences en funció del sexe i la sèrie són bastant similars, a excepció de les dones de SP₁, en les quals no s'ha observat cap alteració en les entesis d'aquesta zona. La lateralitat mostra prevalences pràcticament idèntiques. Les diferències són significatives entre els homes i les dones de la sèrie SP₁ (Chi-quadrat: $\chi^2=8,492$; gll=1; $p=0,004$), i entre les dones de la sèrie SP₁ i les dones de la sèrie SP₂ (Estadístic exacte de Fisher: $p=0,005$).

Per últim, s'han agrupat les entesis dels músculs i tendons implicats en els moviments de flexió-extensió i inversió-eversió del turmell. L'entesi que presentava una major prevalença d'alteracions, tant d'aquesta zona, com a nivell de tot l'esquelet, és la inserció del tendó d'Aquil·les a la cara posterior del calcani (làmina 4q), formant típicament osteòfits. A continuació es troba una alteració localitzada a la cara lateral del calcani, i que no és precisament una entesi, sinó una zona de pas del tendó peroneal, produint una reacció osteogènica en forma de canal (làmina 4o). S'ha de destacar, però, que alguns autors consideren aquesta alteració com un caràcter epigenètic (Brothwell, 1987). I el menor percentatge correspon a la inserció del soli a la cara posterior de la tibia, i que pot formar una cresta. Les prevalences dels homes de SP₁ són molt més elevades que les dels altres grups. Així mateix, encara que amb percentatges molt menors, les dones de SP₁ tenen prevalences majors que la sèrie SP₂. Les diferències són significatives entre els homes i les dones de SP₁ (Chi-quadrat: $\chi^2=6,589$; gll=1; p=0,010) i entre els homes de SP₁ i els de SP₂ (Chi-quadrat: $\chi^2=12,581$; gll=1; p<0,001). Pel que fa a la lateralitat, no hi ha diferències (p>0,05).

S'ha portat a terme una anàlisi factorial mitjançant les agrupacions d'entesis, és a dir, les diverses zones articulars considerades. No s'ha considerat la lateralitat, ja que no ha mostrat diferències significatives en cap de les zones. El gràfic de dispersió dels individus, agrupats segons els sexe i la sèrie, mostra que els homes es separen de les dones en funció del primer component, que està determinat per els majors percentatges en general d'alteracions a les entesis (figures 71 i 72). Així mateix, les dones de SP₂ tenen percentatges majors que les dones de SP₁. El segon component separa als dos grups d'homes en funció de la major prevalença d'alteracions a les entesis d'extremitats inferiors (turmell, maluc i genoll) de la sèrie SP₁, i els majors percentatges d'alteracions a les entesis d'extremitats superiors (colze, espatlla i radio-cubital/mà) a la sèrie SP₂.

Diverses coses són necessàries destacar en l'anàlisi de les alteracions músculo-esquelètiques. En primer lloc l'existència de correlació entre les diverses zones articulars d'extremitat superior, així com també entre les d'extremitat inferior, suggerint una forta relació del patró de distribució d'aquestes alteracions amb activitat. En segon lloc, destacar que les principals diferències entre els homes estan determinades per l'elevada prevalença d'alteracions a nivell de turmell de la sèrie SP₁, ja que la major prevalença d'alteracions a nivell d'extremitats superiors de SP₂ no mostrava diferències significatives en les anàlisis bivariades. En tercer lloc remarcar que la posició intermèdia, en el diagrama de dispersió, de les dones de SP₂ és causat, principalment, per l'elevada freqüència d'alteracions a la zona articular de genoll. I en quart i últim lloc, comentar que l'edat pot ser una factor determinant en les diferències trobades, però, que tanmateix, només podria servir per explicar, en part, les menors prevalences en les dones de SP₁, ja

que tenen una edat mitjana adulta més baixa, mentre que en els altres grups l'edat mitjana adulta és similar.

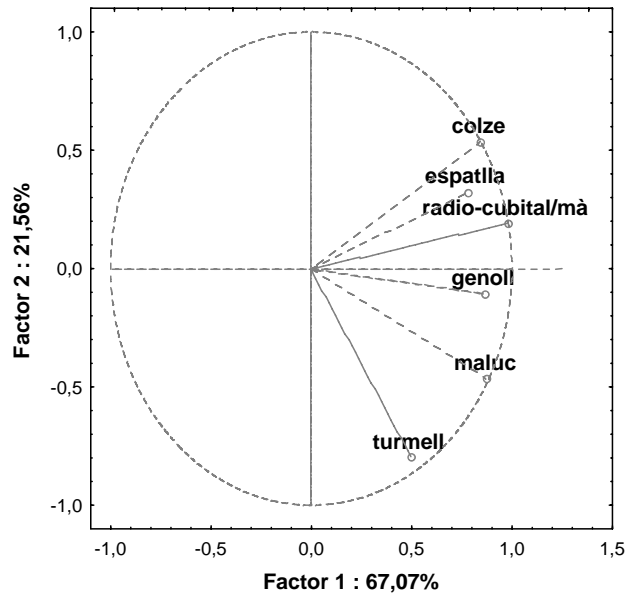


Figura 71. Projecció de les variables considerades (prevalències d'alteracions músculo-esquelètiques per zona articular sobre la que actuen els músculs i lligaments) segons els dos primers factors de l'anàlisi factorial.

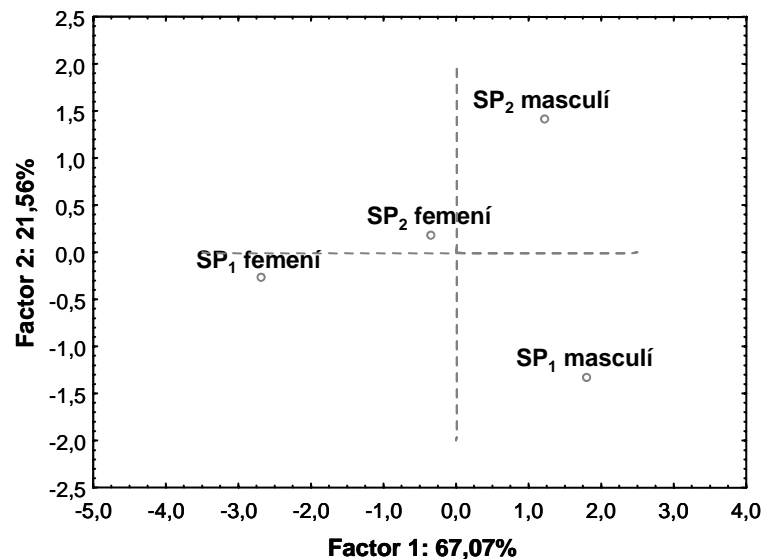


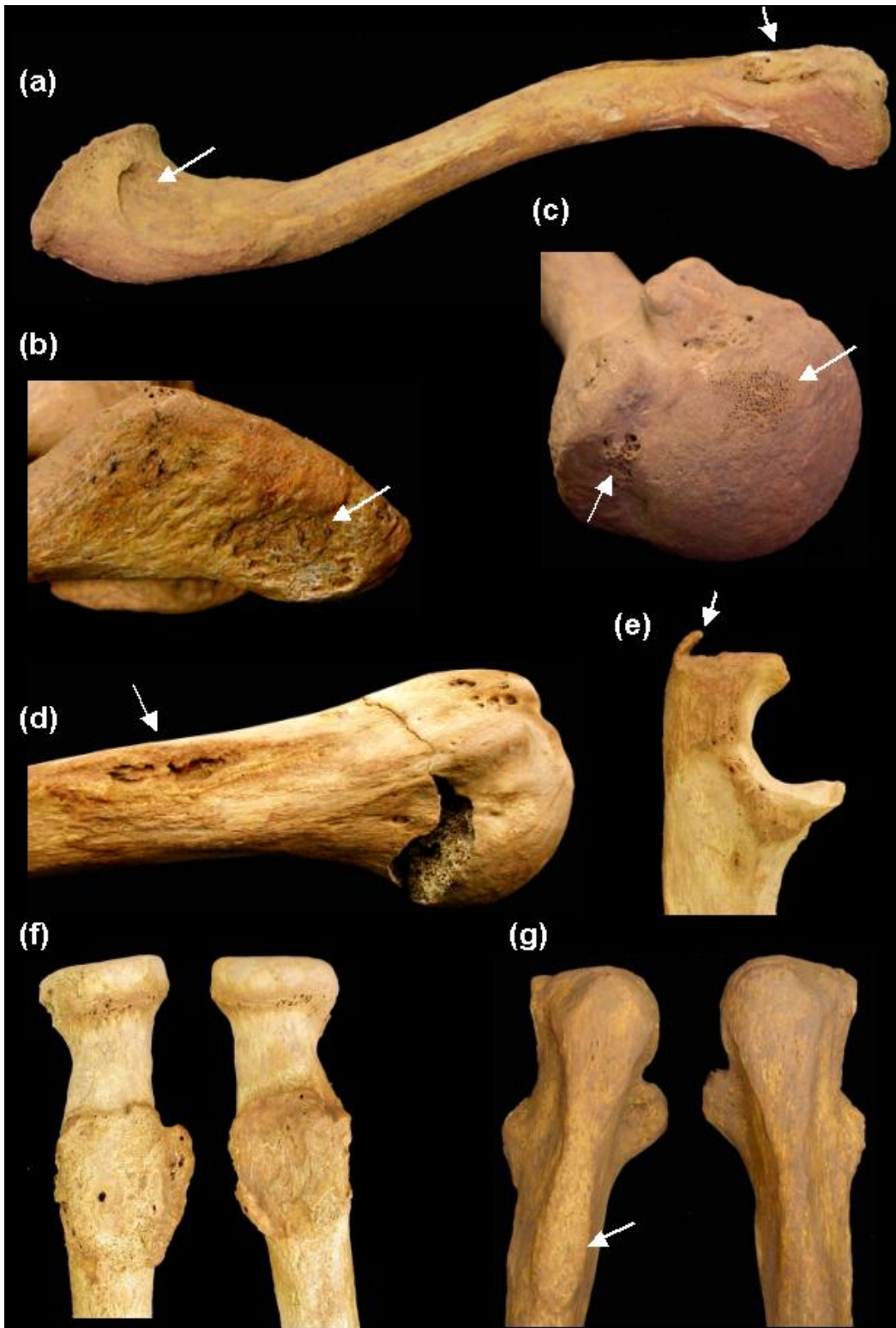
Figura 72. Diagrama de dispersió dels individus de Sant Pere agrupats segons el sexe i la sèrie, en funció de la projecció de les variables considerades (prevalències d'alteracions músculo-esquelètiques per zona articular sobre la que actuen els músculs i lligaments) pels dos primers factors de l'anàlisi factorial.

Aquests resultats suggereixen que els homes de SP₂ desenvolupaven tasques que implicaven majors càrregues mecàniques a les insercions dels músculs responsables dels moviments de les extremitats superiors d'ambdós costats. Si els comparem amb els resultats obtinguts anteriorment de l'anàlisi de les alteracions a nivell articular, s'observa que aquest mateix grup tenia les majors prevalences de lesions de l'articulació del canell i espatlla, i també percentatges alts en les articulacions de colze i cintura escapular, malgrat que en aquest últim cas, els percentatges són similars als dels homes de SP₁. Així doncs, s'observa que els dos marcadors esquelètics, insercions musculars i patologia articular, coincideixen en indicar les majors càrregues mecàniques, a nivell d'aquestes regions anatòmiques, dels homes de SP₂. Així mateix, l'anàlisi de les fractures també mostrava una major prevalença de traumatismes d'extremitats superiors a SP₂. Tanmateix, aquests resultats no coincideixen amb una altre variable fenotípica, com és la significativa major robustesa diafisària d'húmer i clavícula de la sèrie d'homes de SP₁ en relació als homes de SP₂, observada en el capítol de morfologia esquelètica, i que s'havia atribuït a un possible major desenvolupament muscular d'aquesta zona. Si es consideren les alteracions a nivell articular i d'inserció muscular i lligamentosa com a marcadors esquelètics d'activitat més fiables que la robustesa de les diàfisis, ja que els primers tenen un component ambiental molt gran, mentre que els segons a part de l'ambiental també tenen una forta determinació genètica, aleshores s'ha de pensar que la major robustesa, pel que fa a aquesta zona i entre aquests dos grups concrets, no està relacionada amb major activitat.

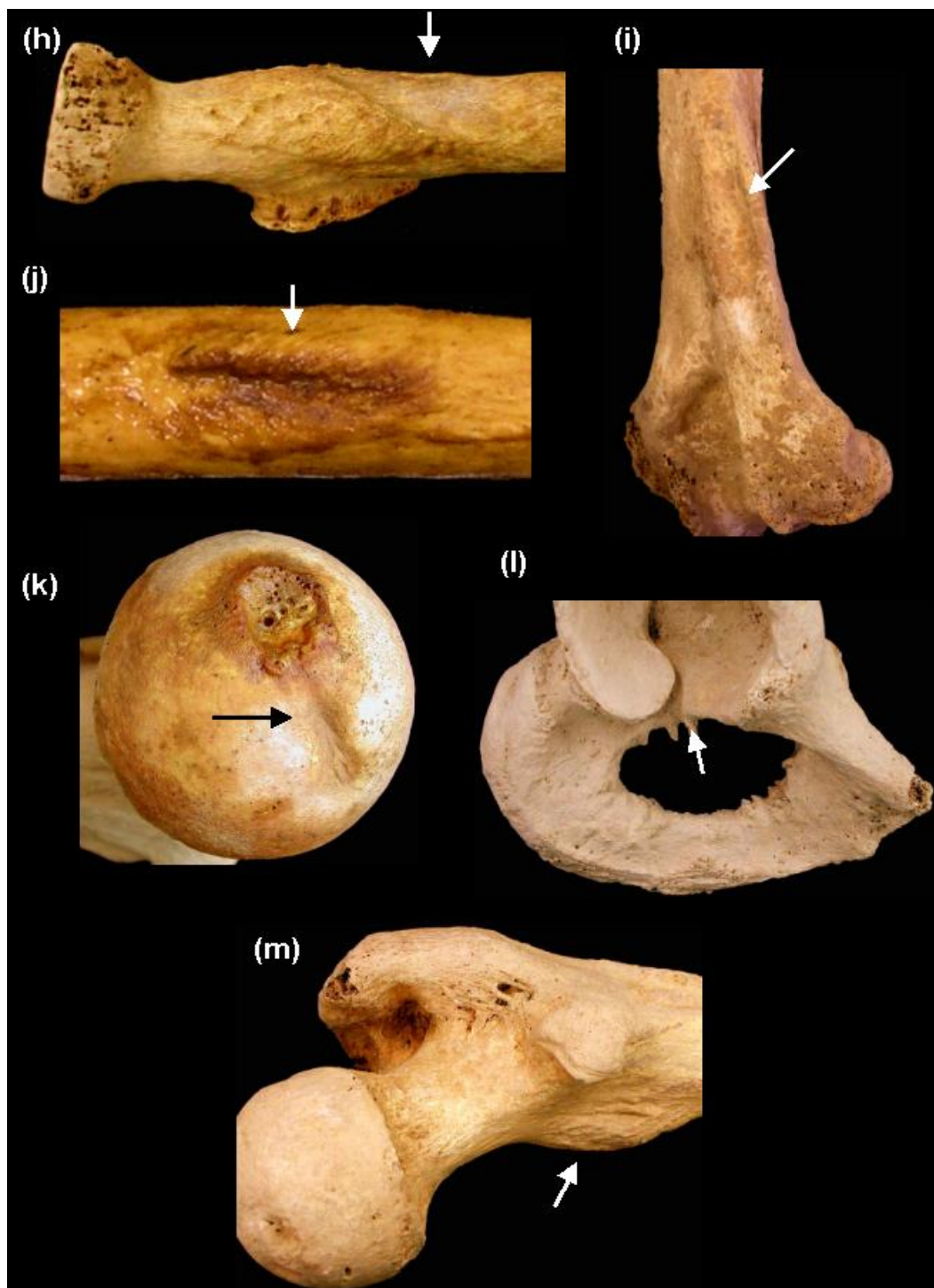
Així mateix, els resultats de l'anàlisi de les insercions també suggereixen que les càrregues mecàniques a nivell d'extremitats inferiors són majors en els homes de SP₁, i que les principals diferències amb els homes de SP₂ es localitzen concretament a nivell de la zona articular del turmell. L'anàlisi d'alteracions articulars també mostrava majors càrregues mecàniques als homes de SP₁, de les articulacions del peu, turmell i genoll. I també, s'havia observat una major freqüència de fractures d'extremitats inferiors. Per tant, tots els resultats coincideixen en indicar un tipus d'activitat que implicava una elevada càrrega mecànica de les regions responsables dels moviments de flexió-extensió i inversió-eversió de l'extremitat inferior, és a dir, els moviments principals de la locomoció. És important destacar en aquest punt que les alteracions més freqüents d'aquesta zona corresponen als osteòfits de ròtula (quàdriceps) i calcani (tendó d'Aquil·les), i que les entesopaties en aquestes zones concretes, no només s'atribueixen a activitat, sinó que sovint es relacionen amb artropaties i/o altres processos inflamatoris. En aquest sentit, s'ha de recordar que en l'anàlisi de les alteracions articulars no s'havia diagnosticat cap cas de processos inflamatoris i/o artritis a la sèrie SP₁, mentre que en les dones de SP₂ s'havien diagnosticat diversos casos de DISH, que és un desordre que cursa habitualment amb entesopaties a nivell del tendó rotulià i d'Aquil·les, i també del

tríceps braquial a l'olècranon del cúbit. Per tant, aquest fet podria explicar, en part, l'elevada prevalença d'alteracions a nivell d'aquestes insercions en les dones de SP₂.

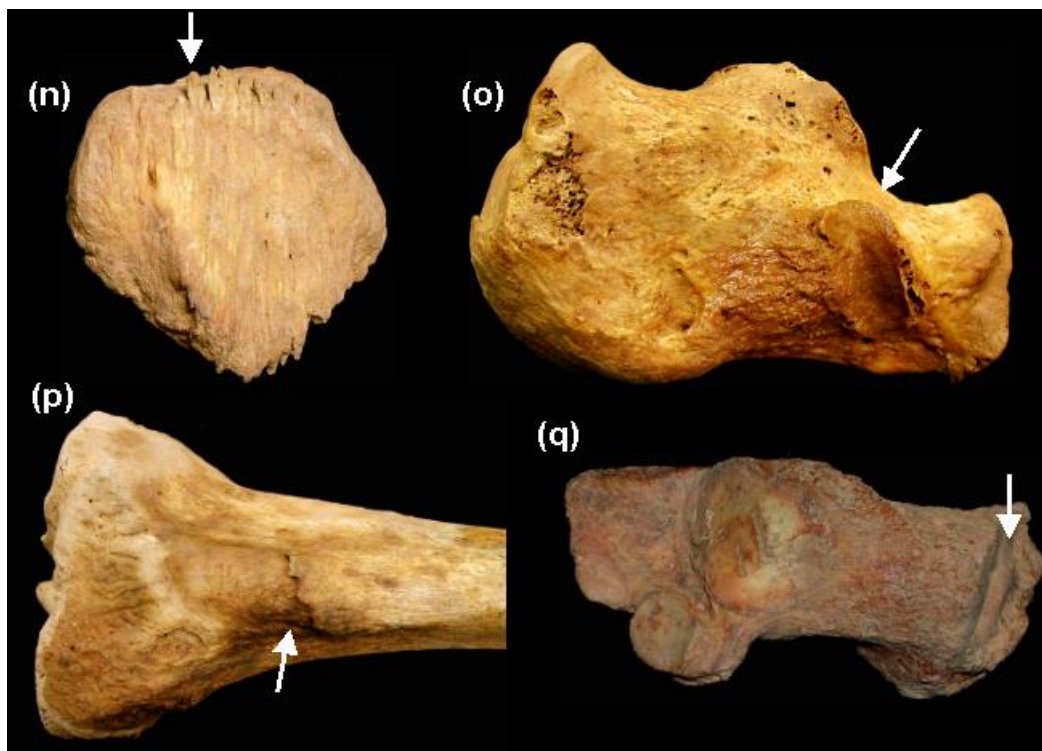
Finalment, si es relacionen totes aquestes troballes amb l'anàlisi d'alteracions a nivell de columna, s'observa que a la sèrie SP₂ convergeixen les lesions discovertebrals amb les d'extremitats superiors, mentre que a la sèrie SP₁ coincideixen les lesions de les articulacions petites de columna amb lesions d'extremitat inferior. Si es considera que la majoria d'aquestes lesions són d'etiologia degenerativa i/o per activitat, es troba per una banda, una relació entre tasques que impliquin a les extremitats superiors i major càrrega mecànica de les articulacions que serveixen per estabilitzar la columna, i per l'altra banda, s'ha trobat una relació entre una major activitat locomotora i major càrrega mecànica de les articulacions més mòbils de columna.



Làmina 4. (continua)



Làmina 4. (continua)



Làmina 4. Casos destacats d'alteracions músculo-esquelètiques en els individus de les Esglésies de Sant Pere.

(a) Clavícula dreta mostrant a nivell de la cara inferior una lesió lítica en el lloc d'inserció del lligament costo-clavicular (extrem medial) i una cresta en el lloc d'inserció del deltoïdes (extrem lateral), d'un individu masculí de 30-35 anys de la sèrie SP₂.

(b) Lesió lítica a la inserció del deltoïdes a nivell de l'acròmion de l'escàpula esquerra, en un individu femení de la sèrie SP₂.

(c) Porositat i lesions lítiques a cap de l'húmer, de forma bilateral, a nivell de la inserció de la còfia del rotador, en un individu masculí de 40-50 anys de la sèrie SP₂.

(d) Lesió lítica a nivell de la inserció del pectoral major a húmer dret, en un individu masculí de 30-40 anys de la sèrie SP₁.

(e i f) Exostosi a nivell de la inserció del tríceps braquial a l'olècranon del cúbit, i exostosi i lesions lítiques a nivell de la inserció del bíceps braquial a la tuberositat radial, de forma bilateral, en un individu femení de 55-65 anys de la sèrie SP₂. Aquest individu tenia altres entesopaties, així com calcificacions de lligaments vertebrals i periostitis a ossos llargs, compatibles totes aquestes alteracions amb el DISH.

(g) Torus a nivell de la inserció de l'anconal al terç proximal de la cara posterior del cúbit, en un individu masculí de 30-40 anys de la sèrie SP₁.

(h) Aixafament i reacció osteogènica a nivell de la inserció del supinador curt a cara posterior del radi, de forma bilateral, en un individu femení de 55-65 anys de la sèrie SP₂.

(i) Aixafament a nivell de la inserció del supinador curt a terç distal de l'húmer dret, en un individu masculí de 25-30 anys de la sèrie SP₁.

(j) Cresta a nivell de la inserció del pronador rodó a terç medial del radi esquerra, en un individu masculí de la sèrie SP₂.

- (k)** Reacció osteogènica i aixafament a nivell de la inserció del lligament rodó a cap del fèmur, de forma bilateral, en un individu masculí de 40-50 anys de la sèrie SP₁.
- (l)** Exostosis a nivell de la inserció de l'obturador a coxal, de forma bilateral, en un individu masculí de 30-45 anys de la sèrie SP₂.
- (m)** Torus a nivell de la inserció del quàdriceps a terç proximal del fèmur, de forma bilateral, en un individu masculí de 30-45 anys de la sèrie SP₂.
- (n)** Exostosis a nivell de la inserció del tendó rotulià a la cara anterior d'ambdues ròtules, en un individu masculí de 30-35 anys de la sèrie SP₁.
- (o)** Reacció osteogènica a nivell del tendó peroneal a calcani, de forma bilateral, en un individu masculí de 30-40 anys de la sèrie SP₁.
- (p)** Exostosis a nivell de la inserció del tendó rotulià a la tuberositat tibial, de forma bilateral, en un individu masculí de 30-40 anys de la sèrie SP₁.
- (q)** Exostosis a nivell de la inserció del tendó d'Aquil·les a la cara posterior del calcani dret, en un individu masculí de 35-40 anys de la sèrie SP₁.

4.2.4. Ossificacions i calcificacions de teixits tous

4.2.4.a. Consideracions generals

Alguns teixits tous, adjacents al sistema esquelètic, poden reaccionar en front d'una lesió amb processos d'ossificació o calcificació. Aquests és el cas de les periostitis, principalment, però també de les miositis ossificants. Aquestes lesions es poden reconèixer visualment per la irregularitat de la superfície externa de l'os.

Les periostitis són reaccions inespecífiques de la membrana conjuntiva que recobreix la superfície externa dels ossos, el periosti, i poden ser secundàries a diverses causes, com les infeccions, els processos vasculars, les osteoartropaties i els traumatismes, entre les principals (Campillo, 2001; Resnick i Niwayama, 1981; Edeiken i Hodes, 1967; Greenfield, 1986). Malgrat aquesta inespecificitat, és possible establir una aproximació al diagnòstic etiològic d'aquestes lesions, a partir de l'estudi del patró morfològic, tant extern com radiològic, la distribució i l'aspecte de la reacció periòstica, junt amb altres variables epidemiològiques de l'esquelet. Els criteris paleopatològics pel diagnòstic de reaccions periòstiques a ossos llargs d'extremitats inferiors s'estableixen a la taula VII de l'annex (Jordana *et al.*, 2005).

Pel que fa a les miositis ossificants representen la formació d'os metaplàsic en el teixit muscular, sobretot habitual en la part proximal de les extremitats (Cotran *et al.*, 2000). Aquestes alteracions són d'etiologia traumàtica i s'han relacionat amb esforços violents o continuats, com per exemple els que es produeixen a la musculatura adductora de la cuixa en els individus que practiquen equitació (Campillo, 2001). Així mateix, també els fenòmens de calcificació i ossificació de tendons i lligaments, fora de l'àrea d'entesis, formen part d'aquesta categoria. Aquestes troballes impliquen amb freqüència antecedents de microtraumatismes acumulat derivat de la exercitació repetitiva de gests i sobrecàrregues posturals.

Altres tipus de calcificacions, com les de membrana inter-òssia i de cartílags, són troballes freqüents en paleopatologia, tanmateix el seu significat patològic és poc rellevant ja que es troben relacionats freqüentment amb processos fisiològics degeneratius (Resnick i Niwayama, 1981).

4.2.4.b. Prevalences i casuística

En els individus adults de les Esglésies de Sant Pere s'han observat calcificacions i/o ossificacions de teixits tous principalment en els ossos llargs de l'extremitat inferior (taula 38), essent la tibia l'os que presenta majors prevalences, seguit del peroné i el fèmur. La làmina 5 mostra la casuística destacada d'aquest apartat.

Taula 38. Prevalences d'ossificacions i/o calcificacions de teixits tous a les extremitats inferiors, en funció del sexe i la sèrie dels individus adults de les Esglésies de Sant Pere.

os	SP ₁ , Masculí		SP ₁ , Femení		SP ₂ , Masculí		SP ₂ , Femení		Total									
	d		e		d		e											
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%								
fèmur	34	8,8	32	12,5	9	0,0	9	0,0	18	0,0	19	0,0	21	9,5	22	4,5	164	6,1
tíbia	35	34,3	32	37,5	15	6,7	13	7,7	19	10,5	19	10,5	17	18	17	18	167	21,6
peroné	35	25,7	35	25,7	15	6,7	13	7,7	19	0,0	18	0,0	16	13	17	12	168	14,3
Σ	104	23,1	99	25,3	39	5,1	35	5,7	56	3,6	56	3,6	54	13	56	11		
Total (d+e)	203 24,1				74 5,4				112 3,6				110 12				499	14

d: costat dret;

e: costat esquerre;

n: nºelements preservats;

%: freqüència relativa alteració;

SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;

SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

Els homes de SP₁ són els que presenten majors prevalences, amb un 24% dels ossos llargs de les extremitats inferiors analitzats amb presència d'algun tipus d'ossificació i/o calcificació de teixit tou. A continuació es troben les dones de SP₂, amb una prevalença del 12%, les dones de SP₁ (5,4%) i, per últim, els homes de SP₂ (3,6%). Les diferències són significatives entre els homes i les dones de SP₁ (Chi-quadrat: $\chi^2=12,299$; gll=1; $p<0,001$), entre els homes de SP₁ i els de SP₂ (Chi-quadrat: $\chi^2=21,816$; gll=1; $p<0,001$) i entre els homes i les dones de SP₂ (Chi-quadrat: $\chi^2=5,337$; gll=1; $p<0,021$). Pel que fa a la lateralitat no existeixen diferències ($p>0,05$).

Considerant el tipus de lesió i l'etiologia, pràcticament totes les calcificacions i/o ossificacions observades en les superfícies externes dels ossos són compatibles amb les periostitis secundàries a processos traumàtics i vasculars (làmina 5a, b i c), i en menor freqüència s'han considerat que eren secundàries a una osteoartropatia. Pel que fa a les periostitis compatibles amb processos traumàtics, la majoria són secundàries a un mecanisme de sobrecàrrega, tant com a resposta a una fractura de sobrecàrrega (làmina 5d i e), com producte de tracció del periosti. D'una forma menys freqüent, s'han observat reaccions periòstiques causades per un traumatisme directe, és a dir, producte de l'ossificació d'un hematoma subperiòstic provocat per una contusió aguda única, o també com a resposta a petites hemorràgies del periosti per contusions repetitives (làmina 5f) (Campillo, 2001; Capasso, 2001). En aquest sentit, un individu presentava una reacció osteogènica, una exostosi, també d'etiologia traumàtica, però que no és una reacció periòstica sinó que és compatible amb una miositis ossificant (làmina 5h)

Pel que es refereix als processos vasculars que cursen habitualment amb reaccions periòstiques a extremitats inferiors, aquests són la insuficiència venosa crònica i, excepcionalment les vasculitis sistèmiques. En la insuficiència venosa crònica la patogènesi està relacionada amb la hipòxia creada per l'estasi venosa (Resnick i Niwayama, 1981).

Les periostitis també poden ser secundàries a una osteoartropatia, i en aquest sentit, alguns individus que presentaven alteracions esquelètiques, sobretot a nivell de columna, compatibles amb el DISH, també presentaven reaccions periòstiques als ossos llargs que s'han relacionat amb el mateix procés patològic (làmina 5g).

Si es considera l'etiologia de les lesions en funció dels sexe i la sèrie, la gran majoria d'ossificacions i/o calcificacions observades en els individus masculins de la sèrie SP₁, són, o bé d'etiologia traumàtica, principalment secundàries a un mecanisme de sobrecàrrega, o bé d'etiologia vascular. Així mateix, en els individus femenins de la mateixa sèrie únicament s'han observat calcificacions d'etiologia degenerativa. Pel que fa a la sèrie SP₂, les calcificacions i/o ossificacions observades són d'etiologia traumàtica, tant per un mecanisme contús com de sobrecàrrega, i també s'han observat reaccions periòstiques d'etiologia degenerativa en les dones.

Així doncs, un cop més, un altre marcador patològic ha coincidit en indicar una elevada prevalença d'alteracions relacionades amb sobrecàrrega mecànica a les extremitats inferiors dels individus masculins de SP₁. En aquest sentit, s'ha de destacar que les reaccions periòstiques secundàries a processos vascular crònics únicament han estat observades en els homes de SP₁, i que per tant, aquest fet podria suggerir algun tipus de relació entre els processos vasculars que han afectat les extremitats inferiors d'aquests individus i la sobrecàrrega mecànica que indiquen els marcadors esquelètics patològics. Tanmateix, la insuficiència venosa crònica, que és el procés vascular que habitualment s'associa a les reaccions periòstiques d'extremitats inferiors, es relaciona actualment amb sedentarisme i obesitat (Fowkes *et al.*, 2001), i per tant, contrari a la sobrecàrrega mecànica per activitat. Així doncs, la troballa de patologia vascular crònica d'extremitats inferiors és difícilment explicable si es té en compte els altres indicadors esquelètics. Aquest fet suggereix que, la sobrecàrrega mecànica a nivell d'extremitats inferiors d'aquests individus, a part de l'activitat física, s'ha d'associar a altres causes com les genètiques, la dieta o a la patologia ocupacional.



Làmina 5. (continua)



Làmina 5. Casos destacats d'ossificacions i/o calcificacions de teixits tous en els individus de les Esglésies de Sant Pere.

(a, b i c) Tíbia i peroné esquerres d'un individu masculí de 35-40 anys de la sèrie SP₁, mostrant una reacció periòstica de distribució difusa, que afecta principalment a meitat inferior de la diàfisi i cara externa, d'aspecte dens i superfície compacte i espiculada (a). A la vegada, el peroné presenta a cara inter-òssia una calcificació d'un envà muscular. La radiografia de la tíbia (b) i el TAC del peroné (c), mostren una reacció densa a nivell de periosti, del tipus C segons la classificació morfològica de Resnick i Niwayama (1981), i absència d'afectació a nivell de cortical i medullar. La tíbia i el peroné drets mostren alteracions similars però de menys intensitat; i pel que fa a la resta de l'esquelet, no presenta altres lesions destacades. Aquestes alteracions són compatibles amb una periostitis secundària a un procés vascular crònic d'extremitats inferiors.

(d i e) Tíbies d'un individu masculí de 30-40 anys de la sèrie SP₁, que presenta una reacció d'aspecte dens a nivell de terç medial d'ambdues diàfisis, afectant a cara interna i externa, i de superfície compacte i estriada (d). El TAC de les diàfisis (e), a nivell medial, mostra una reacció densa tant a nivell de periosti com d'endosti, i corresponent al tipus C de la classificació

morfològica de Resnick i Niwayama (1981). Aquestes alteracions són compatibles amb una reacció òssia d'etiologia traumàtica, secundària a una fractura de sobrecàrrega.

(f) Tíbia esquerra d'un individu femení de 40-45 anys de la sèrie SP₂, que mostra una reacció focal, d'aspecte dens i superfície compacte a nivell de la cara interna de terç proximal de la diàfisi. Aquesta alteració és compatible amb l'ossificació d'un hematoma subperiòstic, provocat per una contusió aguda única, o també com a resposta a petites hemorràgies del periòsti per contusions repetitives

(g) Reacció periòstica de superfície estriada a cara anterior de la metàfisi distal del fèmur dret, en un individu femení de 55-65 anys de la sèrie SP₂. Aquest individu presentava reaccions periòstiques d'aspecte i patró d'afectació similar a fèmurs, tíbies i peronés, de forma bilateral i simètrica, així com entesopaties i alteracions a nivell de la columna, compatibles totes elles amb el DISH.

(h) Exostosi a la cara posterior de la diàfisi medial del fèmur esquerra, a nivell de la inserció del quàdriceps, en un individu masculí d'uns 30 anys d'edat de la sèrie SP₁. Aquesta lesió és compatible amb una miositis ossificant, possiblement relacionada amb un traumatisme antic.

(i i j) Calcificació completa del cartílag cricoides (i), i radiografia de la peça (j), en un individu femení de 45-60 anys de la sèrie SP₁. Aquesta alteració és d'etiologia degenerativa.

4.2.5. Alteracions buco-dentals

4.2.5.a. Consideracions generals

Les malalties i lesions de les peces dentals i els maxil·lars estan entre les condicions patològiques més comuns en les restes humanes. La prolongada presència dels microorganismes en els dipòsits de placa dental, facilita l'aparició d'una sèrie de condicions patològiques com la càries dental i la malaltia periodontal. Així mateix, aquests processos patològics condicionats per la placa dental, estan, a la vegada, fortament relacionats amb l'augment del desgast dental i amb la remodelació dels maxil·lars, que té lloc de forma independent, en resposta a les càrregues mecàniques atribuïbles tant a la masticació (atrició: desgast fisiològic) com a l'ús parafuncional o cultural de les dents (abradió: desgast patològic). Així doncs, tots aquests processos, tenen una gran interrelació que fa que s'hagin de considerar de forma global. El patró de progressió d'aquestes alteracions en una població es fortament indicativa de la naturalesa de la dieta i del tipus de subsistència (Hillson, 2000; Chimenos, 2003).

La càries dental no és una lesió de les dents a resultes de la invasió de microorganismes, sinó que és un procés patològic que es caracteritza per una desmineralització progressiva de l'esmalt, el ciment i la dentina de les peces dentals per àcids orgànics produïts en la fermentació bacteriològica dels carbohidrats de la dieta, especialment els sucres. L'etiologia de la càries dental no és del tot coneguda, però s'identifiquen diversos factors responsables com són: (1) l'exposició de la superfície dental a l'ambient oral; (2) la presència agregada de flora bacteriana autòctona (*Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus*), glicoproteïnes salivals i sals inorgàniques adherides a les superfícies dentals (placa dental); i (3) la dieta (Rowe, 1982; Larsen, 1997).

En el registre arqueològic, la càries comença a ser habitual quan s'adopta l'agricultura degut a l'augment de carbohidrats fermentables en les plantes cultivades. Les característiques intrínseques de l'aliment, així com la consistència i forma en que es prepara, influencia fortament la cariogènesis, és a dir, la prevalença de càries, en les poblacions humanes (Larsen, 1997; Hillson, 2000).

A diferència de la càries, que es veu afavorida per la dieta amb elevats continguts de hidrats de carboni, sembla ser que la malaltia periodontal és afavorida per l'augment en la ingesta de proteïnes d'origen animal. Tanmateix, també la patogènia de la periodontitis, com la de la càries, és mal coneguda i complexa, i sembla que té preferència per l'edat senil (Chimenos, 2003; Campillo, 2001). La periodontitis resulta de la inflamació del teixit de suport de les peces dentals com a conseqüència dels microorganismes presents en la placa dental. Aquesta inflamació provoca a la llarga una

retracció del teixit alveolar, deixant les arrels dentals exposades. La pèrdua d'os alveolar progressa gradualment fins arribar al punt en que la dent es torna inestable, i pot ser el preludi d'una eventual pèrdua de la peça, aleshores la placa dental, que és la font d'irritació, també es perd, i per tant, la lesió es cura i l'alvèol es reabsorbeix (Hillson, 2000). Així mateix, la malaltia periodontal no és l'única causa que explica les pèrdues dentals en vida dels individus, ja que la càries també n'és responsable. Quan la polpa de la peça dental està exposada com a conseqüència d'una càries, però també de l'atrició, els microorganismes poden causar una inflamació d'aquesta cavitat, la pulpitis, que pot provocar la mort de la peça dental. Això permet als productes de la inflamació, toxines bacterials, passar a través dels àpex de les arrels i produir una resposta inflamatòria en aquesta zona (inflamació periapical), que si es forma pus la lesió pot provocar un abscess agut que desembocarà en un procés fistulós (Hillson, 2000).

Altres alteracions observades a nivell de les peces dentals, com l'hipoplàsia de l'esmalt dental, són de caràcter ben diferent. L'hipoplàsia dental correspon a una anomalia de caràcter estructural, expressada com defectes de l'esmalt, que indica una alteració de la formació de la corona dental. Les hipoplàsies es relacionen amb trastorns alimentaris (deficiències vitamíniques o de oligoelements), així com també a factors genètics (Chimenos, 2003; Campillo, 2001) i processos infecciosos greus, com per exemple la sífilis congènita (Hillson, 2000). Per tant, aquests defectes proveeixen un valuós registre dels trastorns durant el període de creixement. Tanmateix, els mecanismes de formació d'aquests defectes són complexos i multifactorials.

Les alteracions de les peces dentals i dels maxil·lars que s'han analitzat en aquest estudi corresponen a la càries, el retrocés alveolar, el càlcul, les pèrdues dentals *antemortem*, les fístules, el desgast de la cara oclusal i l'hipoplàsia de l'esmalt dental. El retrocés alveolar indica la possible retracció o retrocés de l'os alveolar, compatible amb patologia periodontal (periodontitis), però també, en alguns casos, amb l'erupció continuada de les dents en resposta al progrés del desgast oclusal. El càlcul dental correspon a dipòsits de placa bacteriana calcificada. Les pèrdues dentals *antemortem*, és a dir, les peces dentals perdudes en vida dels individus, es determinen de forma indirecta quan s'observa reabsorció òssia de l'alvèol. Les fístules inclouen els processos patològics compatibles amb abscessos, granulomes, quists periapicals i periodontals, etc., que en vida de l'individu produïren trajectes fistulosos. Com que totes aquestes alteracions són fortament dependents de l'edat, aquesta s'ha tingut en compte alhora de portar a terme les comparacions entre les prevalences d'alteració. També s'ha considerat un apartat d'alteracions estomatològiques varies, on s'inclouen aquelles alteracions menys freqüents d'aquesta regió anatòmica.

4.2.5.b. Prevalences i casuística

A la làmina 6 es descriuen alguns casos destacats d'alteracions buco-dentals.

En el present estudi la càries afecta al voltant del 12% de les peces dentals analitzades (taula 39). La prevalença és major a la sèrie SP₁ que a la sèrie SP₂ per tots els grups d'edat i per ambdós sexes. La càries comença a afectar a edats juvenils, i amb una prevalença major en els homes que en les dones. En canvi, a edats adultes són les dones qui tenen una major prevalença de càries. A edat madura les prevalences d'ambdós sexes són molt similars. Les diferències observades entre els sexes i les sèries, tanmateix no són significatives.

Taula 39. Prevalences de càries per peces dentals analitzades i comparació estadística, segons l'edat, el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere.

grup etari	SP ₁				SP ₂				Regressió Logística	
	n	%	%M	%F	n	%	%M	%F	p (sexe)	p (sèrie)
subadult	137	4,4	7,3	2,2	70	4,3	5,0	0,0	0,072	0,055
adult	321	11,2	8,3	14,3	613	7,0	3,4	9,4		
madur	283	18,4	18,4	18,3	317	16,7	16,8	16,7		
total	741	12,7	12,9	12,8	1000	9,9	8,7	11,1		

n: nº de peces dentals observables;
 %: freqüència relativa alteració;
 M: masculins;
 F: femenins;
 p: probabilitat;
 SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;
 SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

Si considerem el tipus de càries (taula 40), la gran majoria corresponen a càries en la línia amelocementària (LAC), em ambdós sexes i sèries (làmina 6a). Així mateix, la prevalença de càries de LAC és significativament major a SP₁ que a SP₂. Pel que fa als altres tipus de càries, la càries oclusal és més freqüent a SP₂, tanmateix les diferències

Taula 40. Prevalences de tipus de càries i comparació estadística, segons el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere. (negreta: p<0,05).

tipus de càries	SP ₁		SP ₂		Regressió Logística	
	%M	%F	%M	%F	p (sexe)	p (sèrie)
oclusal	13,46	3,70	18,92	28,89	0,660	0,248
coronal	17,31	44,44	27,03	20,00	0,138	0,074
LAC	69,23	51,85	54,05	51,11	0,859	0,016

%: freqüència relativa alteració;
 M: masculins;
 F: femenins;
 LAC: línia amelocementària;
 p: probabilitat;
 SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;
 SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

en aquest cas no són significatives. En relació al grau d'afectació (taula 41), en els homes de la sèrie SP₁ la majoria de càries tenen una afectació màxima, és a dir, afecten a la polpa, en canvi en les dones de la mateixa sèrie, la majoria de càries només afecten a l'esmalt. A la sèrie SP₂, l'afectació entre esmalt, dentina i polpa és molt similar. Únicament s'han trobat diferències significatives entre

sexes i sèries pel que fa a l'afectació de l'esmalt, i relacionat amb l'elevada prevalença en les dones de SP₁, en comparació amb la resta de grups. Aquest fet podria ser explicable perquè aquest grup té l'edat mitjana a la mort més baixa.

Taula 41. Prevalències del grau d'afectació de les càries i comparació estadística, segons el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere. (negreta: p<0,05).

grau afectació	SP ₁		SP ₂		Regressió Logística	
	%M	%F	%M	%F	p (sexe)	p (sèrie)
esmalt	27,4	67,9	32,6	33,9	0,008	0,008
dentina	21,0	7,1	30,2	32,1	0,822	0,274
polpa	51,6	25,0	37,2	33,9	0,322	0,072

%: freqüència relativa alteració;
 M: masculins;
 F: femenins;
 p: probabilitat;
 SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;

El retrocés alveolar (làmina 6a i b) afecta a la majoria d'alvèols analitzats (taula 42), amb una prevalença molt més alta en els homes que no pas en les dones a la sèrie SP₁, i amb percentatges similars a la sèrie SP₂. No s'observa retrocés a edats juvenils, però a edats adultes i madures la

prevalença d'aquesta patologia augmenta exponencialment. Tant és així, que a edats madures quasi el 100% dels alvèols estan afectats. Es troben diferències significatives tant en funció del sexe com de la sèrie, causades principalment per l'elevada prevalença de retrocés alveolar en edat adulta de les dones de SP₂.

Taula 42. Prevalències de retrocés alveolar per alvèols analitzats, i comparació estadística, segons l'edat, el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere. (negreta: p<0,05).

grup etari	SP ₁				SP ₂				Regressió Logística	
	n	%	%M	%F	n	%	%M	%F	p (sexe)	p (sèrie)
subadult	95	0,0	0,0	0,0	52	0,0	0,0	0,0	0,000	0,001
adult	239	45,6	48,2	39,4	496	60,7	45,9	70,3		
madur	204	93,6	93,6	94,1	263	98,9	99,4	98,2		
total	538	55,8	63,5	39,3	811	69,2	61,4	76,6		

n: nº d'alvèols observables;
 %: freqüència relativa alteració;
 M: masculins;
 F: femenins;
 p: probabilitat;
 SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;
 SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

Càlcul dental (làmina 6b) s'ha observat a aproximadament el 50% de les peces dentals analitzades (taula 43). La prevalença és major en els homes que no en les dones, i en la sèrie SP₂ que la sèrie SP₁. El càlcul es troba ja en els juvenils, però només del sexe masculí, amb una prevalença superior al 20%. Així mateix, malgrat que les dones juvenils no tinguin càlcul, a edats adultes la prevalença és similar a la dels homes. Es troben diferències significatives entre sexes i sèries causades per la major prevalença de càlcul en els homes a edat juvenil, i la major prevalença global de la sèrie SP₂.

Taula 43. Prevalences de càlcul per peces dentals analitzades, i comparació estadística, segons l'edat, el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere. (negreta: $p < 0,05$).

grup etari	SP ₁				SP ₂				Regressió Logística	
	n	%	%M	%F	n	%	%M	%F	p (sexe)	p (sèrie)
subadult	136	11,8	24,1	0,0	69	24,6	28,8	0,0	0,001	0,000
adult	313	54,6	53,8	58,6	603	50,4	51,9	49,9		
madur	281	55,2	59,0	40,7	307	84,7	91,0	76,2		
total	730	46,8	52,9	41,2	979	59,3	63,8	55,6		

n: nº de peces dentals observables;
 %: freqüència relativa alteració;
 M: masculins;
 F: femenins;
 p: probabilitat;
 SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;
 SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

Les pèrdues dentals *antemortem* (làmina 6c) representen aproximadament el 12% de dels alvèols analitzats (taula 44). No s'han observat pèrdues en vida de peces dentals en edats juvenils, mentre que a edats adultes es troben prevalences del voltant del 5%, i a edats madures arriben a percentatges superiors al 20%. Els homes de la sèrie SP₁ presenten les majors prevalences i les dones de la mateixa sèrie les menors. A la sèrie SP₂ les prevalences són similars entre els dos sexes. Les diferències no són estadísticament significatives en cap de les comparacions.

Taula 44. Prevalences de pèrdues dentals antemortem per alvèols analitzats, i comparació estadística, segons l'edat, el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere.

grup etari	SP ₁				SP ₂				Regressió Logística	
	n	%	%M	%F	n	%	%M	%F	p (sexe)	p (sèrie)
subadult	156	0,0	0,0	0,0	80	0,0	0,0	0,0	0,269	0,377
adult	389	6,7	6,9	6,6	671	2,7	0,0	4,4		
madur	411	99,0	27,3	8,6	514	24,5	25,7	23,0		
total	956	13,1	17,0	5,7	1265	11,4	12,1	10,8		

n: nº d'alvèols observables;
 %: freqüència relativa alteració;
 M: masculins;
 F: femenins;
 p: probabilitat;
 SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;
 SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

Al voltant del 3% dels alvèols tenien fístules (taula 45), trobant-se les majors prevalences en els homes de la sèrie SP₁ i les menors en les dones de la mateixa sèrie. Les fístules (làmina 6d) tenen la seva aparició a edat adulta, tanmateix en els homes de SP₁ la lesió ja és present a edats juvenils. A edats madures les prevalences són pròximes al 6% dels alvèols analitzats. Les diferències entre sexes i sèries en els diferents grups d'edat no són significatives.

Taula 45. Prevalences de fístules per alvèols analitzats, i comparació estadística, segons l'edat, el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere.

grup etari	SP ₁				SP ₂				Regressió Logística	
	n	%	%M	%F	n	%	%M	%F	p (sexe)	p (sèrie)
subadult	109	0,9	1,9	0,0	59	0,0	0,0	0,0	0,269	0,377
adult	301	3,7	5,0	1,0	547	2,4	0,4	3,7		
madur	256	5,1	5,8	0,0	353	6,2	5,6	7,1		
total	666	3,8	5,0	0,6	959	3,6	2,6	4,7		

n: nº d'alvèols observables;
 %: freqüència relativa alteració;
 M: masculins;
 F: femenins;
 p: probabilitat;
 SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;
 SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

El desgast oclusal de les peces dentals (làmina 6e, f i g) mostra una mitjana similar entre sexes i sèries, però si es té en compte l'edat, a edats juvenils el desgast és més acusat en els homes que no en les dones (taula 46). Així mateix, a edats juvenils i adultes, el desgast és major en SP₁ que en SP₂, i essent en aquest cas les diferències significatives. De forma general, les peces dentals dels individus subadults presenten una mitjana de desgast de l'esmalt lleu, així mateix a edats adultes l'esmalt s'ha desgast el suficient com per deixar algun punt de dentina exposada, i a edats madures la superfície de dentina exposada és considerable, encara que es segueixen conserven algunes àrees d'esmalt.

Taula 46. Mitjana del desgast oclusal per peces dentals analitzades, i comparació estadística, segons l'edat, el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere.

grup etari	SP ₁				SP ₂				Regressió Logística	
	n	x	xM	xF	n	x	xM	xF	p (sexe)	p (sèrie)
subadult	108	1,4	1,4	1,3	59	1,2	1,2	-	0,834	0,043
adult	310	2,3	2,3	2,3	604	2,2	2,1	2,3		
madur	273	3,4	3,4	3,7	318	3,5	3,6	3,4		
total	691	2,6	2,7	2,6	981	2,6	2,6	2,6		

n: nº de peces dentals observables;
 x: mitjana;
 M: masculins;
 F: femenins;
 p: probabilitat;
 SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;
 SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

Les línies d'hipoplàsia de l'esmalt dental es troben presents en el aproximadament 10% de les peces dentals analitzades (taula 47). Els homes de SP₁ presenten les majors prevalences i les dones de la mateixa sèrie, les menors. Les diferències, però, no són significatives ni entre sexes ni entre sèries. Les peces dentals

més afectades són, com és habitual, les canines, seguit de les incisives (figura 73). De forma general, es pot observar per ambdós sexes i sèries, que les peces que es formen amb anterioritat, és a dir, incisives, canines i primers molars, presenten majors prevalències de línies d'hipoplàsia que les que es formen més tard en el període ontogènic, és a dir, els premolars i el segon i tercer molar. Així doncs el període de major formació de línies d'hipoplàsia correspondria entre els 1 i 5 anys. Tanmateix s'ha de destacar que les dones de la sèrie SP₂, presenten els menors percentatges d'hipoplàsia a canines, en canvi els majors percentatges a les peces que es formen amb posterioritat, sobretot pel que fa al segon i tercer molar, que correspondria al període comprès entre els 5 i 12 anys. En aquest sentit, la sèrie SP₂ té en general majors prevalències d'hipoplàsia en les peces dentals de formació més tardana, i la sèrie SP₁ en les peces dentals de formació més primerenca. Si s'analitzen les diferències estadístiques en funció del sexe i la sèrie per cada peça dental individualment, només la major prevalença de línies d'hipoplàsia dels homes de SP₁ als primers molars és significativa (p=0,038).

Taula 47. Prevalències d'hipoplàsia de l'esmail per peces dentals analitzades, i comparació estadística, segons el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere.

SP ₁				SP ₂				Regressió Logística	
n	%	% M	% F	n	%	% M	% F	p (sexe)	p (sèrie)
636	10,7	13,9	7,6	870	11,0	11,2	11,0	0,122	0,990

n: nº de peces dentals observables;
 %: freqüència relativa alteració;
 M: masculins;
 F: femenins;
 p: probabilitat;
 SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;
 SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

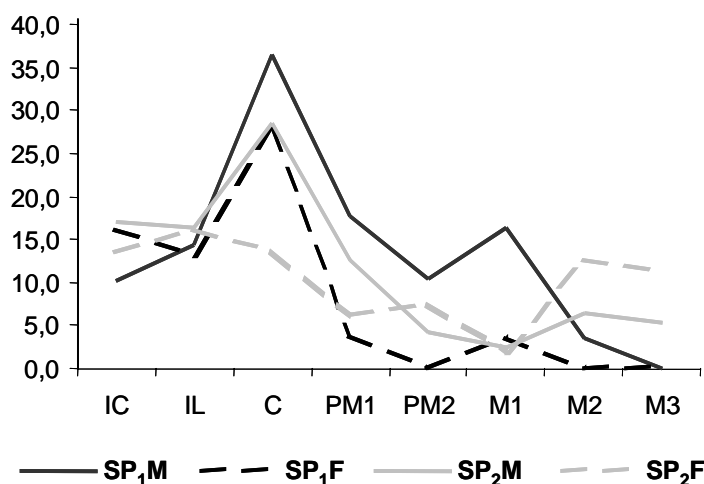


Figura 73. Comparació gràfica de les prevalències d'hipoplàsia de l'esmail per tipus de peça dental, segons el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere. IC: incisiva central; IL: incisiva lateral; C: canina; PM1: primer premolar; PM2: segon premolar; M1: primer molar; M2: segon molar; M3: tercer molar.

Amb el propòsit de tenir una visió global de les alteracions buco-dentals analitzades s'ha portat a terme una anàlisi factorial mitjançant les prevalences en funció del sexe i la sèrie, però sense tenir en compte l'edat dels individus (figues 74 i 75). El primer component separa a les dones de SP₁ de la resta de grups principalment per tenir menors prevalences de pèrdues dentals *antemortem*, fístules, retrocés alveolar i hipoplàsia de l'esmalt dental. Així mateix, el segon component està determinat per les majors prevalences de càries de la sèrie SP₁ i les majors prevalences de dipòsits de càlcul a la sèrie SP₂. Per tant, s'observa una relativa correlació entre major prevalença de càries i majors desgast dental, i entre major prevalença de dipòsits de càlcul i major retrocés alveolar. Aquesta relativa relació inversa entre les prevalences de càlcul i càries, s'observa habitualment a nivell poblacional (Manji *et al.*, 1989), i és explicable en el sentit en que el primer és un fenomen de mineralització, mentre que el segon ho és de desmineralització. Ambdues condicions són de llarga durada, i podrien representar diferents fases de la bioquímica de la placa (Hillson, 2000). Així mateix, també s'observa una estreta correlació entre pèrdues *antemortem* de peces dentals i presència de fístules. Un fet ha destacar és que les diferències de gènere pel que fa a la patologia buco-dental són molt més grans a la sèrie SP₁, que a la sèrie SP₂. Tanmateix, aquest fet pot estar reflectint les també majors diferències d'edat mitja a la mort a la sèrie SP₁.

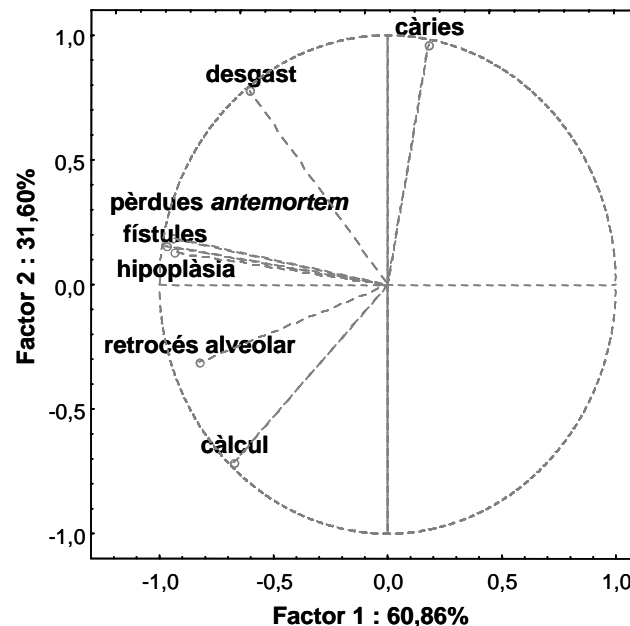


Figura 74. Projecció de les variables considerades (prevalences d'alteracions buco-dentals) segons els dos primers factors de l'anàlisi factorial.

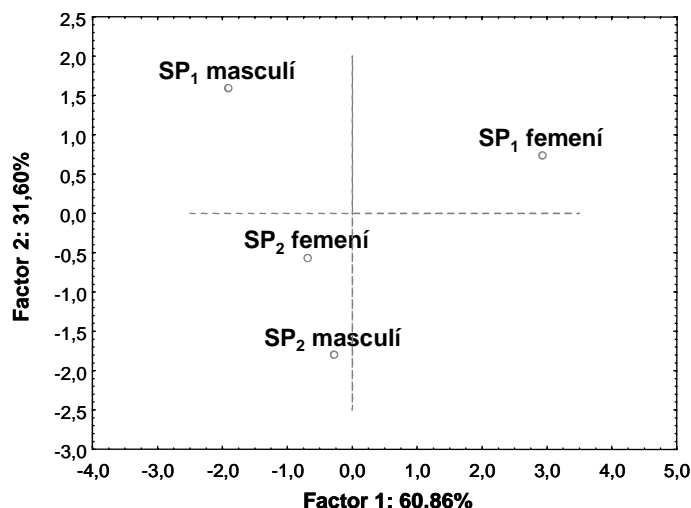
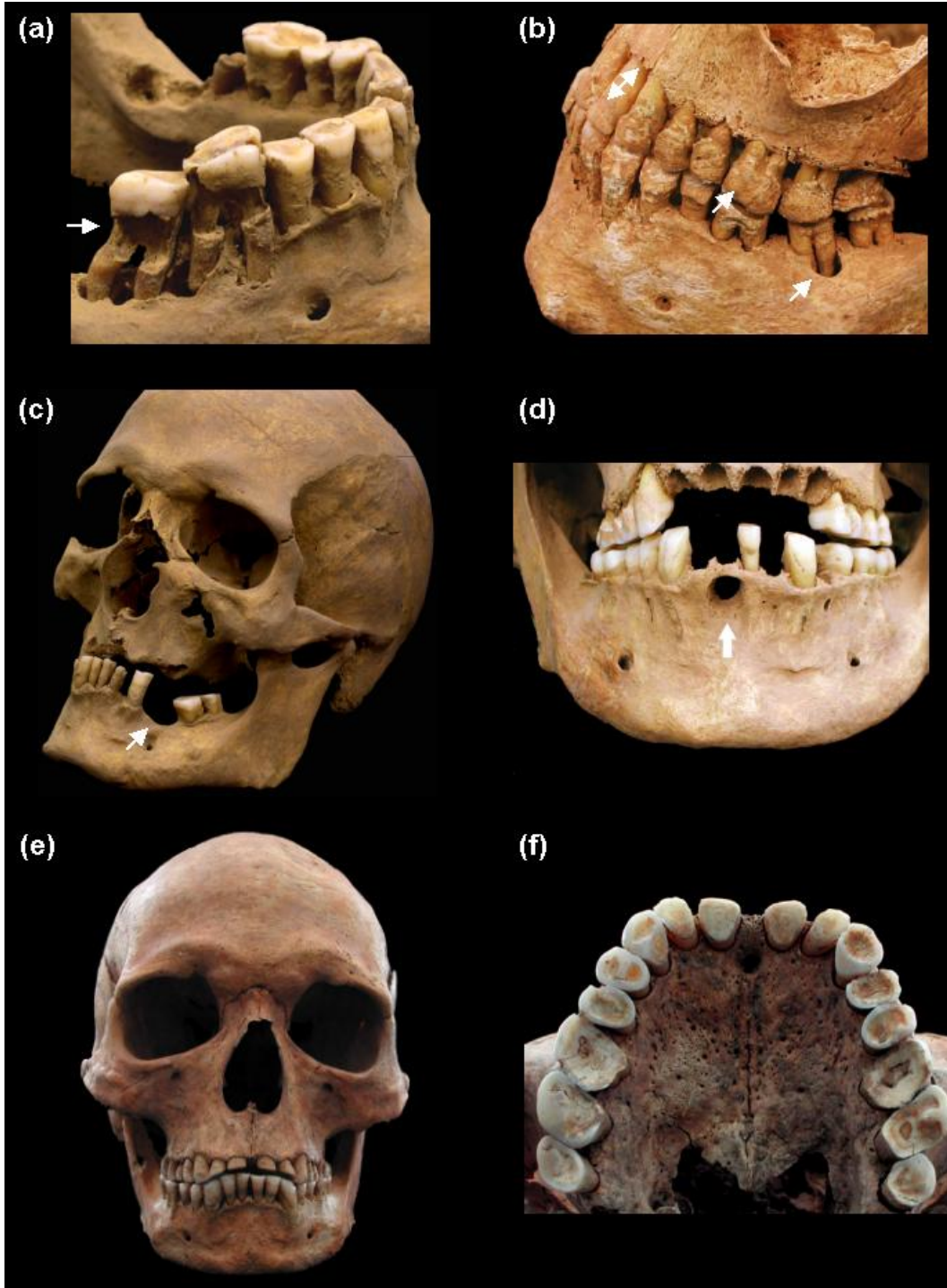


Figura 75. Diagrama de dispersió dels individus de Sant Pere agrupats segons el sexe i la sèrie, en funció de la projecció de les variables considerades (prevalències d'alteracions buco-dentals) pels dos primers factors de l'anàlisi factorial.

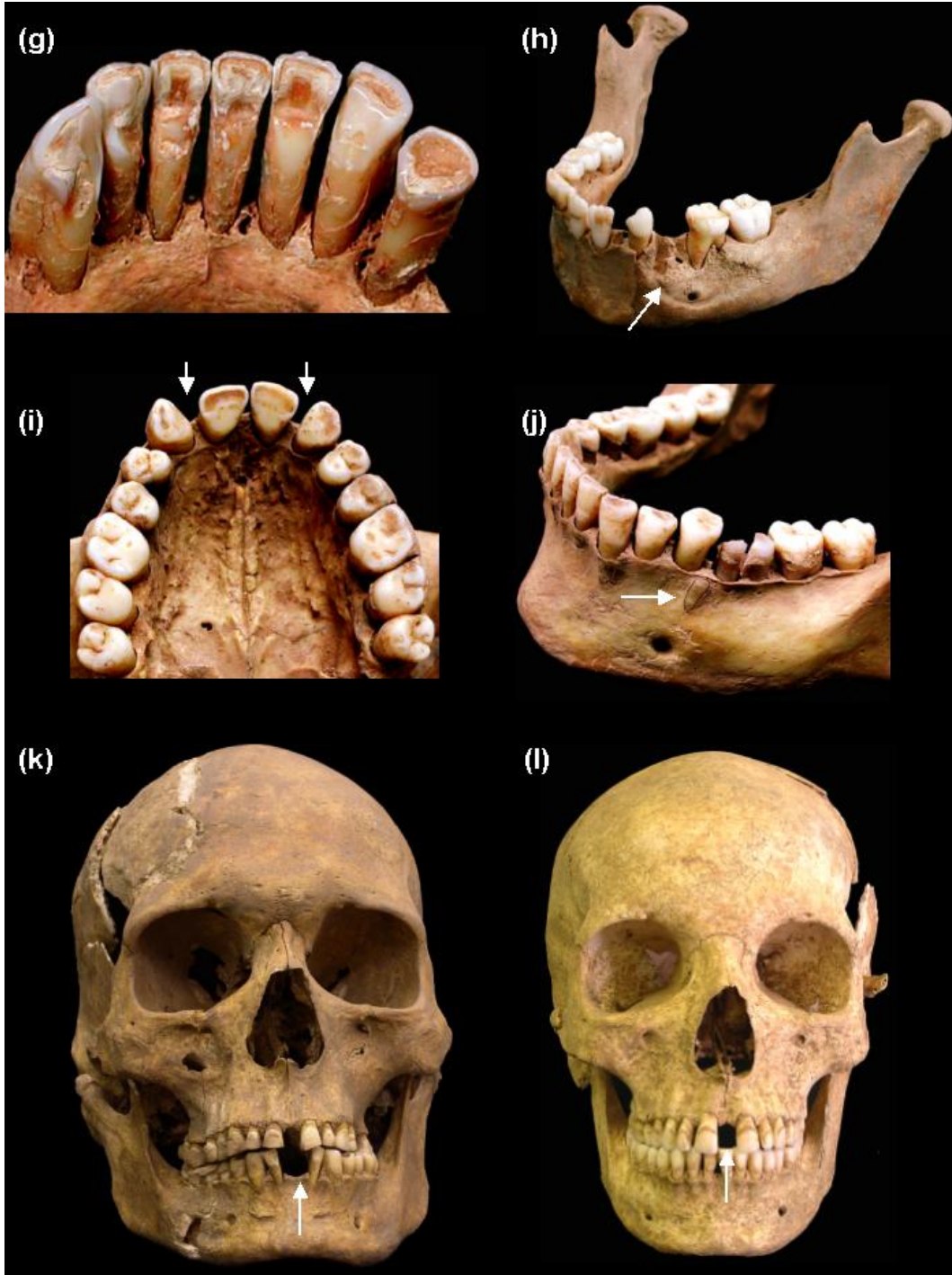
De forma general, l'anàlisi de les lesions que afecten a les peces dentals i als teixits adjacents, ha mostrat prevalències similars a les de moltes altres sèries arqueològiques medievals (Jordana *et al.*, 2004a; Ortega, 2005; Oms, 2002). A la sèrie SP₁ s'han observat majors prevalències de càries, retrocés alveolar, pèrdues *antemortem*, fístules i desgast oclusal en els homes, i amb un inici primerenc en edat juvenil, en comparació amb les dones de la mateixa sèrie. Aquestes prevalències indiquen una dieta composta per aliments amb un gran contingut de compostos hidrocarbonatats i de composició dura, com seria una dieta basada principalment en cereals. Les diferències de gènere poden ser causades per una incorporació a edats més joves de la població masculina a la dieta adulta, però també, per la menor esperança de vida adulta de les dones. Així mateix, a la sèrie SP₂ s'observa un augment de les prevalències dels dipòsits de càlcul dental i del retrocés alveolar, així com un desgast oclusal menor, que pot estar reflectint una major aportació d'aliments tous i menys cariogènics, com per exemple la proteïna animal, a la dieta d'aquesta sèrie. A la vegada, s'observa que les diferències de gènere a SP₂, pel que fa a patologia dental, són més petites que a SP₁, indicant una major homogeneïtat dietètica en aquesta població.

Pel que fa a l'hipoplàsia de l'esmalt, a la sèrie SP₁ afecta a edats més primerenques que a la sèrie SP₂ que afecta a edats més tardanes del creixement ontogènic. Tanmateix, aquestes diferències no es veuen reflectides en altres indicadors de salut esquelètics com és l'estatura adulta, i per tant, no poden ser interpretades d'una forma senzilla i associades directament a deficiències nutricionals, sinó que són desordres multifactorials difícilment interpretables. De totes maneres, s'ha de destacar que les prevalències d'hipoplàsia de l'esmalt són baixes en comparació a moltes altres sèries arqueològiques (Jordana *et al.*, 2004a; Ortega, 2005; Oms, 2002)

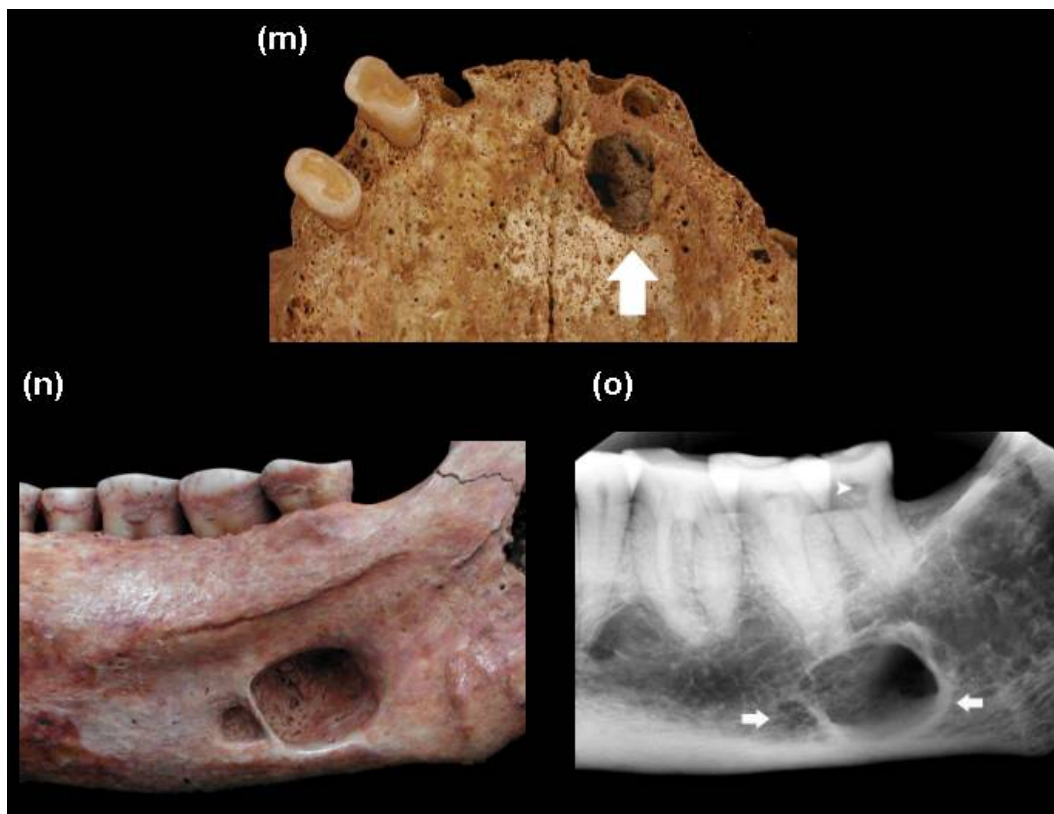
A part d'aquestes alteracions buco-dentals relacionades amb factors externs (com la flora bacteriana oral o els aliments), s'han observat altres alteracions, menys freqüents que les anteriors, i que es relacionen amb anomalies de formació o desenvolupament. Aquest és el cas de les agenèsies dentals (hipodòntia), les hiperodonties (dents supranumeraris) (làmina 6i, j i k), les impactacions (làmina 6m), els diastemes (làmina 6k i l) i els defectes ossis (làmina 6m, n i o).



Lamina 6. (continua)



Lamina 6. (continua)



Lamina 6. Casos destacats d'alteracions buco-dentals en els individus de les Esglésies de Sant Pere.

- (a)** Mandíbula d'un individu femení d'uns 35 anys d'edat de la sèrie SP₂, mostrant càries a nivell de la línia amelocementària, del primer i segon molar dret, així com retrocés alveolar.
- (b)** Maxil·lar superior i inferior d'un individu masculí de 35-45 anys de la sèrie SP₂, mostrant grans dipòsits de càlcul en les peces dentals, retrocés alveolar i un procés fistulós a nivell de l'alvèol del segon molar inferior esquerre.
- (c)** Pèrdues dentals *antemortem*, en un individu masculí de 50-55 anys de la sèrie SP₂.
- (d)** Procés fistulós a nivell de l'alvèol de la incisiva central inferior dreta, en un individu femení de 30-35 anys de la sèrie SP₁.
- (e i f)** Visió frontal del crani i visió oclusal del maxil·lar superior d'un individu masculí de 40-50 anys de la sèrie SP₂, mostrant un fort desgast oclusal de les peces dentals.
- (g)** Peces dentals anteriors mandibulars, mostrant un desgast extra-alimentari de la cara lingual, en un individu femení de 50-60 anys de la sèrie SP₂.
- (h)** Mandíbula d'un individu infantil de 6-8 anys de la sèrie SP₁, mostrant una remodelació al cos mandibular a nivell del forat mentonià esquerre, compatible amb un procés infecciós.
- (i i j)** Maxil·lar superior i mandíbula d'un individu femení d'uns 25 anys de la sèrie SP₂, mostrant agenèsia de les incisives laterals superiors (i), i una corona dental supranumerària o ectòpica i impactada a nivell del cos mandibular (j). També es pot observar un torus maxil·lar i línies d'hipoplàsia de l'esmalt de les peces dentals anteriors mandibulars.

(K i I) Visió frontal dels cranis d'un individu masculí d'uns 35 anys de la sèrie SP₁, i d'un individu femení de 18-20 anys de la sèrie SP₂, mostrant un diastema entre les incisives centrals. L'individu masculí, a la vegada, presenta agenèsia de les incisives centrals inferiors.

(m) Maxil·lar superior d'un individu masculí de 40-50 anys de la sèrie SP₂, mostrant una cavitat patològica que podria ser compatible amb un quist odontogènic.

(n i o) Defecte ossi a la cara interna del cos mandibular, pròxim a l'angle, a nivell del segon i tercer molar i per sota del conducte dental, en un individu de 40-50 anys de la sèrie SP₂. El defecte consisteix en dues concavitats pròximes de diferent mida i profunditat (n). La radiografia periaipcal mostra la cortical intacte (o). A partir de la morfologia i la localització del defecte, però també per l'edat de l'individu, aquesta alteració ha sigut diagnosticada com una cavitat de Stafne. La patogènia del defecte de Stafne no és del tot coneguda, però habitualment es relaciona amb una anomalia de desenvolupament de la glàndula salival submandibular. Així mateix, a la radiografia es pot observar una imatge radioopaca a nivell de la cambra pulpar del tercer molar inferior dret, compatible amb una calcificació pulpar, que podria ser conseqüència d'una oclusió traumàtica (Jordana *et al.*, *in press*).

4.2.6. Miscel·lània

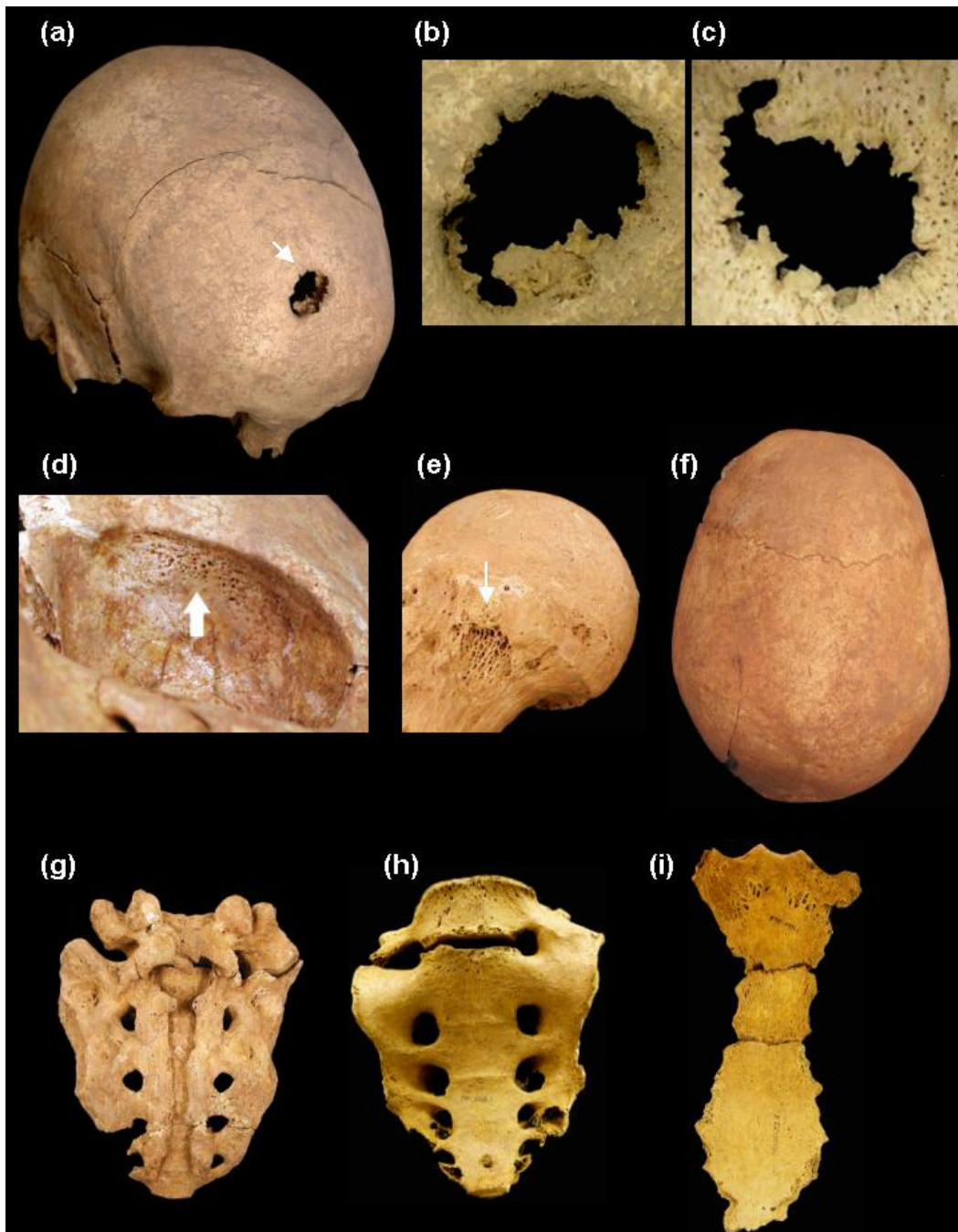
En aquest apartat s'han considerat aquelles alteracions o condicions patològiques menys freqüents en les restes esquelètiques analitzades en el present estudi, i que per tant, s'ha considerat més apropiat descriure-les individualment, i no calcular les prevalences poblacionals. Aquest ha sigut el cas dels tumors, els fenòmens porosos i les malformacions òssies congènites. La casuística destacada es mostra a la làmina 7.

Els tumors, és a dir, teixits anòmals neoformats, han sigut bastant infreqüents en els esquelets analitzats de la mostra de Sant Pere. Els pocs casos observats corresponen a osteomes exocranials de petites dimensions i a un probable cas de tumor maligne cranial. Els osteomes són tumors de creixement lent que produeixen masses escleroses d'os, amb forma arrodonida o oval i es desenvolupen des de la cortical de l'os o des de la zona subperiòstica. Els osteomes exocranials, que són els tumors benignes més descrits en paleopatologia, són asimptomàtics i mai es transformen en tumors malignes (Campillo, 2001; Botella, 2003). Pel que fa al probable tumor maligne cranial (lamina 7a, b i c), és compatible amb un mieloma, malgrat que no es pot descartar que es tracti d'una metàstasi, és a dir, un focus secundari procedent d'un tumor distant (Campillo, 2001). El mieloma múltiple és el tumor maligne primari dels ossos més freqüent. Es tracta d'una neoplàsia de cèl·lules plasmàtiques que té el seu origen en la medul·la òssia, concretament en les cèl·lules mare hemopoètiques. El mieloma pot ser solitari, com en aquest cas, però quasi sempre és múltiple i es considera que en tots els casos els mielomes solitaris evolucionen a mielomes múltiples (Campillo, 2001; Botella, 2003).

Pel que es refereix als fenòmens porosos, també troballes infreqüents en els individus de Sant Pere, corresponen la majoria d'ells a *cribres* orbitals i metafisèries (lamina 7d i e). S'ha de destacar el fet que en els individus subadults, la presència de *cribra orbitàlia* ha estat habitualment acompanyada de *cribra* femoral i/o humeral. Els fenòmens porosos (lamina 7f), com les osteoporosis hiperostòtiques, i les *cribres* orbitàries i metafisèries, són alteracions òssies que es relacionen habitualment amb les anèmies cròniques, essent referides per molts autors com osteopaties anèmiques, malgrat que aquesta no sigui l'única causa susceptible d'ocasionar-les (Campillo, 2001). L'aspecte d'aquestes alteracions podria ser provocat per una hipertròfia del teixit medul·lar per tal d'incrementar la producció de cèl·lules sanguínies, que resultaria en un reemplaçament de l'os compacte de la cortical per os diploic exposat, donant l'aparença d'àrees hipervascularitzades (Larsen, 1997). Les dades acumulades de les anàlisis de restes esquelètiques humanes arqueològiques d'arreu del món, indiquen que la seva etiologia només pot ser entesa en relació a múltiples factors estressants (parasitisme, dietes pobres, mala sanitat, etc..) (Larsen, 1997). L'escassa presència de fenòmens

porosos en la mostra de Sant Pere, coincideix en certa manera amb la baixa prevalença d'hipoplàsia de l'esmalt dental, que és un altre indicador inespecífic que habitualment s'associa a deficiències nutricionals i desordres fisiològics durant el període de desenvolupament i creixement.

Finalment, s'inclou en aquest apartat les malformacions congènites que no han estat descrites en apartats anteriors, i que corresponen quasi exclusivament a malformacions a nivell vertebral. La majoria corresponen a disràfies que afecten a l'arc posterior de les vèrtebres sacres (lamina 7g) i a sacralitzacions, parcials i completes, de la cinquena lumbar (lamina 7h). Però també s'han observat malformacions a altres nivells com la presència de costelles cervicals, així com la manca de fusió de determinades regions òssies (lamina 7i).



Lamina 7. Casos destacats de l'apartat de miscel·lània, en els individus de les Esglésies de Sant Pere.

(a, b i c) Crani d'un individu femení de 40-50 anys de la sèrie SP₁ que mostra una destrucció òssia a nivell de la línia sagital del frontal, de forma ovalada i diàmetre aproximat de 15x10mm. La imatge de detall de la cara externa (b) i la cara interna (c) mostra la irregularitat dels marges amb excrescències. Aquesta alteració és compatible amb un tumor maligne, i concretament amb un mieloma o una metàstasi.

(d) Sostre orbital esquerre mostrant *cribra*, en un individu infantil de 5 anys d'edat de la sèrie SP₁.

(e) *Cribra* femoral a nivell del coll del fèmur dret, en un individu masculí de 30-45 anys de la sèrie SP₂. El fèmur esquerre també mostrava *cribra*.

- (f)** Visió sagital del crani d'un individu masculí de 21-22 anys de la sèrie SP₂, mostrant una lleugera porositat a nivell del neurocrani, en forma de "pell de taronja", que podria tractar-se d'una remodelació d'una porositat més marcada en etapa infantil (González i Polo, 2005).
- (g)** Visió posterior del sacre d'un individu masculí de 25-35 anys de la sèrie SP₁, mostrant espina bífida a nivell de la 5^a vertebra lumbar i de totes les vètebres sacres.
- (h)** Visió anterior del sacre d'un individu femení de 45-60 anys de la sèrie SP₁, mostrant hemisacralització de la 5^a vètebra lumbar.
- (i)** Visió anterior de l'estèrnum d'un individu femení de 45-60 anys de la sèrie SP₁, mostrant l'absència de fusió completa del cos.

V. Consideracions finals

V. Consideracions finals

Al llarg d'aquesta Tesi s'han presentat i discutit els resultats de l'anàlisi morfològica de les restes esquelètiques humanes recuperades de la necròpolis del Conjunt Monumental de les Esglésies de Sant Pere de Terrassa, durant les intervencions arqueològiques de les campanyes 1995-2003.

Els resultats han permès caracteritzar i establir l'evolució, principalment a nivell biològic però també social i cultural, de la comunitat que fou inhumada les Esglésies de Sant Pere, durant una llarga etapa històrica, que comprèn des dels orígens del conjunt episcopal de la desapareguda Ègara, fins al posterior conjunt parroquial i l'origen de la vila medieval de Terrassa, amb un període d'incertesa entremig, com fou el de les incursions musulmanes del segle VIII.

Però, al mateix temps, aquest estudi també ha permès analitzar l'evolució d'una època de grans moviments poblacionals a la Península, i en certa manera, de gran inestabilitat demogràfica, oferint una valuosa informació sobre les relacions biològiques, els patrons d'activitat, i els paràmetres demogràfics i epidemiològics de les poblacions antigues del nostre àmbit geogràfic.

Així mateix, d'una forma general, els resultats han mostrat les aportacions que aquests tipus d'estudis poden oferir en el coneixement de les poblacions humanes del passat, però a la vegada, també han mostrat les limitacions determinades pel propi material objecte d'estudi. Aquests punts han estat exposats i discutits en els capítols de l'apartat IV –Resultats i Discussió–.

A continuació s'exposaran les consideracions finals de la Tesi seguint els objectius principals plantejats. Aquests objectius han consistit en caracteritzar i establir l'evolució: 1) de la necròpolis de les Esglésies de Sant Pere, pel que fa als aspectes biològics, rituals, i al context històric; i 2) de la població inhumada a la necròpolis, pel que fa als aspectes demogràfics, de relacions biològiques intra i inter-poblacionals, i d'estil de vida i de salut, considerant els fets històrics relacionats amb la invasió musulmana del segle VIII, com un possible punt d'inflexió a nivell biològic, social i cultural.

1) Caracterització i evolució de la necròpolis

La caracterització de la mostra esquelètica objecte d'estudi, en relació a la seva composició i estructura, ha permès conèixer la representativitat biològica, social i cultural de la població que fou inhumada a les Esglésies de Sant Pere de Terrassa, durant el període cronològic considerat.

Les restes esquelètiques recuperades de les 143 sepultures analitzades corresponen a un mínim de 208 inhumacions, amb una estructura d'edat i sexe que reflecteix els perfils demogràfics, de mortalitat i de natalitat, de les societats humanes, i que no s'observaria, per exemple, en estaments molt concrets de la població, o a causa d'una mortalitat esbiaixada per raons culturals i/o biològiques. Per altra banda, les anomalies estructurals detectades, com per exemple una certa infrarepresentació d'individus infantils i senils, i un més elevat nombre d'individus masculins, són compartides amb les característiques que presenten, en general, les sèries esquelètiques derivades de contextos arqueològics (Angel, 1969; Acsádi i Nemeskéri, 1970; Masset, 1976; Buikstra, 1981; Bocquet-Appel i Masset, 1982; Bennike, 1985).

D'aquests resultats s'infereix que l'estructura de la població enterrada a les Esglésies de Sant Pere durant el període cronològic estudiat, sense considerar l'estratigrafia espacial i temporal de la necròpolis, no mostra un biaix significatiu a causa de factors culturals, biològics, tafonòmics i/o arqueològics. El fet que es tracti d'un complex religiós, i també, la presència d'una necròpolis contemporània extramurs (Garcia *et al.*, 2003), podria suggerir, a priori, la selectiva presència d'enterraments dins el conjunt que comportés una estructura d'edat i sexe esbiaixada cap a un sector determinat de la població, com podria ser el sexe masculí i l'edat adulta, de la mateixa manera que s'ha observat en altres assentaments de caràcter similar (Vives, 1990). Tanmateix, els resultats han mostrat que es tracta d'enterraments que segueixen el patró de mortalitat esperat en una necròpolis o cementiri en el que hi ha mortalitat successiva i representativa de tots els individus de la població. Per tant, tot i que els enterraments de la necròpolis de les Esglésies de Sant Pere correspondrien a una comunitat concreta de la població d'aquest terme, l'estructura d'edat i sexe d'aquesta comunitat és representativa de l'estructura demogràfica de les poblacions humanes.

Aquests resultats anteriors, però, fan referència a l'estructura global de la sèrie esquelètica en l'interval cronològic analitzat, i per tant, no tenen en compte l'estratigrafia espacial i temporal de la necròpolis. La contextualització dels enterraments segons aquesta estratigrafia s'ha portat a terme a partir d'una seqüència temporal, consistent en 4 fases que representen diferents períodes constructius i/o històrics del conjunt de les Esglésies de Sant Pere, i una distribució espacial de la necròpoli, relacionada amb els diversos edificis del conjunt. Aquesta distribució dels enterraments ha permès conèixer

l'evolució de la necròpolis, tant pel que fa als aspectes biològics dels individus enterrats, com pel que fa als aspectes rituals.

Els enterraments de les Esglésies de Sant Pere han mostrat una relativa homogeneïtat cultural, caracteritzada per la presència de gests habituals en les necròpolis cristianes, com són la inhumació individual –malgrat que la reutilització de les sepultures fou habitual–, l'absència d'aixovar, el dipòsit en decúbit supí i l'orientació majoritària seguint l'eix dels edificis religiosos. Les variacions més destacades estan en relació als canvis tipològics dels contenidors de les inhumacions, és a dir la tomba, i en l'ocupació espacial de la necròpolis, i han estat determinades per l'evolució històrica i constructiva del conjunt. Aquestes variacions han estat exposades de forma resumida durant l'explicació dels principals resultats arqueològics en l'apartat 1.3 de la introducció de la Tesi.

Així mateix, l'estudi estrictament antropològic dels enterraments ha permès observar associacions entre aspectes biològics dels individus inhumats, com són l'edat i el sexe, i aspectes del context i ritual funerari, que poden estar relacionades tant amb la funcionalitat dels edificis religiosos, com amb el context històric del conjunt.

Pel que es refereix a la funcionalitat dels edificis religiosos, les zones d'enterrament corresponents als sectors dels actuals edificis de Sant Maria, Sant Pere i Sant Miquel s'han relacionat majoritàriament amb inhumacions d'individus adults. En canvi, s'ha observat una proporció elevada d'enterraments d'infants en un sector determinat del jaciment, corresponent a la zona on es troba l'actual edifici de la rectoria. Aquesta relació pot ser interpretada a partir de la localització en aquesta zona de l'antic baptisteri de la catedral episcopal dels segles V a VIII, i per tant pot estar representant l'espai dels enterraments dels *albats*, és a dir, infants que encara no havien estat batejats i que la litúrgia cristiana permetia ser enterrats al costat del baptisteri (Garcia *et al.*, 2003). Tot i així, la relació entre enterraments infantils i aquest sector es troba ja durant la fase de la basílica paleocristiana de mitjan segle IV a mitjan segle V, i per tant, anterior a l'edifici episcopal, que pot indicar que aquest sector ja era utilitzat com a espai d'enterraments infantils amb anterioritat a la construcció del baptisteri.

Pel que fa al context històric del conjunt, les fases corresponents al conjunt episcopal de mitjan segle V a finals segle VIII i al conjunt parroquial romànic dels segles XI a finals del XIII, són les que presenten la major proporció d'inhumacions masculines i amb l'edat mitjana dels individus adults més elevada. Aquestes fases, que també són les que presenten una major ocupació espacial de la necròpolis, coincideixen amb els períodes de més rellevància i més activitat religiosa del conjunt eclesiàstic, és a dir, durant el període de la fundació del bisbat d'Ègara i en el de la instauració de les actuals esglésies romàniques (Garcia *et al.*, 2003).

En canvi, la necròpolis de la fase corresponent al conjunt parroquial carolingi del segle IX a finals del X, presenta característiques especials, determinades per una estructura demogràfica atípica en relació als altres períodes, amb una majoria d'individus adults de sexe femení, l'edat mitjana adulta de les dones més elevada que la dels homes i la menor proporció d'enterraments infantils. A més, pel que es refereix a altres aspectes del context funerari, la necròpolis carolíngia del conjunt presenta una menor ocupació espacial que en les fases immediatament anteriors i posteriors, ja que la zona d'enterraments es localitza exclusivament al sector situat al sud de Sant Pere i a l'entorn de Sant Miquel, mentre que al sector de l'antiga catedral no s'observa cap indicatiu d'enterrament (Garcia *et al.*, 2003).

Aquestes característiques especials poden ser explicades pel context històric posterior a la invasió islàmica del segle VIII. La disminució de l'activitat religiosa del conjunt producte de la no restitució del bisbat d'Ègara pels carolingis, i segurament també la pèrdua del caràcter administratiu del terme, degut a l'aparició del castell de Terrassa durant el segle IX (Garcia *et al.*, 2003; Soler, 2003), podrien estar relacionats amb el fet que al cementiri parroquial de les Esglésies de Sant Pere tingués accés sols un sector determinat de la societat del període carolingi. Aquesta hipòtesi ve recolzada a partir de la comparació amb l'estructura demogràfica que presenta la necròpolis extramurs del recinte, també del període carolingi, i que possiblement fos utilitzada pels habitants de les ruralies del terme.

Altres aspectes del context i ritual funerari, com per exemple, el fenomen de la reutilització de sepultures, sembla ser un bon indicador de canvis demogràfics en les necròpolis. Així, aquest fenomen fou més freqüent durant la fase del conjunt episcopal a partir de la gran intervenció edilícia del segle VI. Tot i que es desconeix documentalment la importància demogràfica del nucli d'Ègara durant l'època visigoda, aquesta deuria ser gran ja que es tractava del centre administratiu i de poder d'un ampli territori. En canvi, aquest fenomen fou menys freqüent durant el conjunt parroquial carolingi, coincidint amb el període de major inestabilitat demogràfica al terme de les Esglésies de Sant Pere, a causa dels moviments de població que seguiren a la invasió musulmana del segle VIII (Borfo i Roca, 1987; Vives, 1990; Salrach, 1987).

També en relació al fenomen de la reutilització de sepultures, s'ha observat que les tombes que contenien inhumacions masculines es reutilitzaven amb una freqüència significativament menor que les que contenien inhumacions femenines, i per altra banda, les restes de les inhumacions masculines es preservaven més íntegrament en l'acte de la reutilització. Cal destacar que aquesta darrera constatació, a part de tenir un significat cultural i social interessant, també ha pogut tenir una certa influència en la *sex ratio* de la mostra analitzada.

Aquest gest pot ser interpretat com a un major respecte cap a enterraments d'un sector determinat de la població. La coincidència de la major presència d'inhumacions masculines i un tracte diferencial en relació al gènere en l'acte de la reutilització de sepultures, durant la fase del conjunt episcopal dels segles V a VIII, suggereix que les diferències socials de gènere, considerant el significat d'aquesta expressió en tota la seva amplitud, foren més grans durant aquest període que en segles posteriors.

Aquests resultats, per tant, suggereixen una relació més estreta d'un determinat sector de la població, individus adults de sexe masculí, amb les esglésies de Sant Pere sobretot durant els períodes de més activitat del conjunt com són els corresponents a la episcopalitat i a la consolidació de la parròquia a partir del segle XI, amb una fase d'inestabilitat demogràfica entremig com fou el període que seguí a les incursions musulmanes del segle VIII.

2) Caracterització i evolució de la població

En el segon objectiu principal de l'estudi s'ha analitzat la biodinàmica poblacional, les relacions biològiques intra i inter-poblacionals, els patrons d'activitat i els aspectes epidemiològics de la població, considerant el fets històrics entorn de la invasió musulmana del segle VIII, com un possible punt d'inflexió a la comunitat de les Esglésies de Sant Pere. Per aquest propòsit la sèrie esquelètica s'ha dividit en dos únics períodes, que corresponen, el primer als enterraments dels segles IV a VIII, i el segon als enterraments dels segles IX a XIII. A la vegada, els paràmetres analitzats s'han comparat amb els de poblacions del mateix àmbit geogràfic i cultural, amb l'objectiu de contextualitzar-los en el marc històric corresponent.

L'estudi de la biodinàmica poblacional de la comunitat inhumada a les Esglésies de Sant Pere ha mostrat el perfil demogràfic típic de les societats preindustrials (Acsadi i Nemeskeri, 1970; Weiss, 1973), caracteritzat per nivells de mortalitat i natalitat elevats, i esperances de vida molt baixes en comparació a les actuals (OMS, 2000). S'han observat diferències de gènere determinades pel major nivell de mortalitat de les dones, que es reflecteix en una menor esperança de vida. La major mortalitat femenina s'observa a la majoria d'estudis demogràfics de poblacions antigues, i es relaciona amb condicions més precàries especialment durant el període d'infantesa, i també, a l'alta probabilitat de morir prematurament a causa dels riscos de l'embaràs i del part (Coleman, 1974; Acsádi i Nemeskéri, 1970; Shorter, 1984; Henry, 1987).

S'ha observat que la població inhumada durant els segles IV al VIII presenta una estructura demogràfica més esbiaixada en relació als perfils de mortalitat característics de les poblacions humanes, així com diferències de gènere més grans, que la població posterior dels segles IX a XIII. El biaix de l'estructura demogràfica d'una comunitat pot

ser explicat per una estructura social no homogènia (Gage, 2000). En aquest sentit, la importància a nivell geogràfic, polític i social de les Esglésies de Sant Pere durant l'època Visigoda pot explicar el fet que la població inhumada d'aquest període tingués un origen social més divers, i això es veïés reflectit en els paràmetres demogràfics estimats. Per altra banda, les diferències de gènere en els paràmetres demogràfics del primer període del conjunt coincideixen amb les diferències observades anteriorment en aspectes rituals.

Pel que es refereix a l'evolució de la biodinàmica poblacional a les Esglésies de Sant Pere, s'ha caracteritzat, de forma general, per una continuïtat dels perfils de mortalitat i natalitat, i els canvis temporals que s'han produït estan quasi exclusivament centrats en la disminució del nivell de mortalitat de les dones adultes, el qual s'aproxima al nivell de mortalitat dels homes. Aquests resultats indiquen una major homogeneïtat social en relació al gènere durant el segon període del conjunt.

Quan s'han contextualitzat els paràmetres demogràfics estimats a les Esglésies de Sant Pere dins del marc cronològic i geogràfic local de les poblacions catalanes d'època medieval, s'observen nivells de mortalitat i natalitat inferiors als estimats pel seu període, i això es reflecteix en una esperança de vida al naixement més elevada, però no així en relació a l'esperança de vida adulta. De fet, es considera que les diferències d'esperança de vida al naixement estan molt influenciades per les condicions socio-econòmiques de les poblacions, mentre que l'esperança de vida adulta és més dependent de l'evolució tecnològica de la societat en general (Gage, 2000; OMS, 2000), i per tant, els indicadors demogràfics estimats suggereixen unes condicions més favorables de la comunitat de Sant Pere en relació a les seves contemporànies locals, que podria estar reflectint la rellevància que tingué aquest espai religiós en l'època. Així mateix, els canvis observats en relació a la població de la vila de Terrassa dels segles posteriors s'inscriurien dins d'un marc general de creixement demogràfic de les poblacions d'època moderna (Jordana i Malgosa, 2002 i 2004; López, 2000).

L'estudi de la variabilitat dels caràcters morfològics esquelètics, ha mostrat una mínima variació fenotípica de la comunitat de les Esglésies de Sant Pere durant l'interval cronològic analitzat, indicant una continuïtat poblacional al llarg del temps. Tot i així, els paràmetres fenotípics intra-poblacionals analitzats, han indicat una menor diversitat fenotípica de la població posterior al segle VIII, que pot ser explicada per una disminució de població no local i un augment de població d'altres parts de Catalunya en la població corresponent als segles IX a XIII.

La major diversitat poblacional dels individus inhumats a les Esglésies de Sant Pere durant el primer període considerat, els segles IV-VIII, pot ser explicada per l'entrada de pobles germànics, els visigots, a la Península durant el segle V, com a poble

dirigent, i el pes important que tingueren les seus episcopals com a centres administratius i de poder. A finals del segle VI es deroga la llei que prohibia matrimonis mixtos entre hispanoromans i gots, de manera que es posen les bases d'una nova etapa, d'una entesa entre l'alta jerarquia eclesiàstica, sovint sortida de famílies hispanoromanes, i la monarquia goda que propiciarà la integració de les classes dirigents de les dues comunitats i farà més factible el govern del regne (Ferran, 1987; Amich, 2002; Blanchar, 2003). Per tant, es possible pensar en una major presència d'individus no autòctons, o fruit d'unions mixtes, en la població que fou enterrada a les Esglésies de Sant Pere durant aquest període. Tanmateix, no s'ha de creure amb l'existència d'un mestissatge important, si es té en compte que a la part oriental de la Tarraconense pràcticament no va haver-hi immigració visigoda popular, i només s'assentaren alguns membres de la superestructura de domini, els militars i els seus auxiliars (Salrach, 1987).

Per altra banda, el fenomen de la repoblació, a partir de finals del segle IX, que va seguir al període de les incursions musulmanes, consistí en impulsar l'ocupació de les terres de les comarques centrals des de diferents llocs de la Catalunya Vella. Les comarques repoblades no es trobaven en una situació totalment desèrtica i abandonada, sinó que se suposa que hi havia habitants, però que no estaven integrats a cap sistema polític i devien ser poc nombrosos (Salrach, 1987; Vives, 1990). Aquests fets històrics donen suport a la possibilitat d'un augment de migració local entre la població enterrada a les Esglésies de Sant Pere a partir del segle IX.

Tanmateix, la principal variació fenotípica no es troba entre les comunitats dels dos períodes del conjunt, sinó que està determinada per les diferències de gènere pel que fa a les dimensions i les robusteses esquelètiques. Les sèries masculines i femenines han mostrat diferències significatives en pràcticament totes les variables morfològiques mètriques de l'esquelet, reflectint principalment el dimorfisme sexual predeterminat biològicament en la nostra espècie, però també, la plasticitat fenotípica de l'esquelet, és a dir, la capacitat del teixit ossi de respondre a estímuls ambientals (Boas, 1912; Sparks i Jantz 2002). La major robustesa diafisària de les extremitats dels individus masculins, es relaciona amb l'expansió cortical estimulada per càrregues mecàniques (Larsen, 1997), i per tant, és indicativa d'una major activitat. Per altra banda, els individus femenins han mostrat aixafaments diafisaris més marcats, els quals també es relacionen amb les forces mecàniques (Fowke, 1902; Angel, 1971; Chesterman, 1983) que suporten aquestes zones i que, per tant, també són indicatives d'activitat (Cameron, 1934). A la vegada, s'ha observat que aquests canvis, robusteses i aixafaments diafisaris, són sensibles a l'edat i al sexe dels individus, a més de l'activitat (Larsen, 1997; Rhodes i Knüsel, 2005).

Per tant, els resultats suggereixen que les diferències de gènere pel que fa als canvis morfològics estimulats per càrregues mecàniques, poden estar reflectint

diferències en els perfils d'activitat, però també, les diferents respostes adaptatives del teixit ossi en funció de l'edat i el sexe dels individus. Aquest fet indica la dificultat d'inferir diferències en els perfils d'activitat de les poblacions antigues, a partir dels canvis morfològics esquelètics, sinó es coneixen prèviament les activitats concretes que desenvolupaven els individus, i la durada d'aquestes tasques al llarg de la seves vides. En aquest sentit, les menors esperances de vida de les dones poden estar influïent en les diferències observades en les respostes adaptatives del teixit ossi. Una prova d'això, és el fet que la població del primer període del conjunt presenti un major dimorfisme sexual, de la mateixa manera que també presentava les majors diferències d'esperança de vida. Així mateix, també és necessari destacar la importància del període ontogènic en la variabilitat dels caràcters morfològics esquelètics dels individus adults, ja que el creixement és molt sensible a factors ambientals com la nutrició i les infeccions durant els primers anys de la infància (Steckel, 1995; Zakrzewski, 2003).

Les diverses anàlisis de les relacions biològiques inter-poblacionals a partir dels caràcters morfològics de l'esquelet, han mostrat que la comunitat de les Esglésies de Sant Pere, en tots dos períodes del conjunt i en ambdós sexes, presenta una variabilitat fenotípica en correspondència amb la variabilitat de les poblacions locals del mateix àmbit temporal, cultural i geogràfic. De forma general, les anàlisis efectuades han mostrat una baixa variació fenotípica entre les poblacions antigues locals peninsulars, i que aquesta, està determinada més per un component temporal que geogràfic. De manera que les majors robusteses de les poblacions d'època romana, les majors estatures de les poblacions medievals, i la major gracilitat de les poblacions d'època moderna, poden estar reflectint més aviat canvis en els patrons d'activitat i/o en aspectes relacionats amb la fisiologia i la nutrició, més que canvis del substrat genètic entre les poblacions peninsulars durant aquest període temporal. Aquests resultats indicarien un baix impacte a nivell biològic, que no cultural, dels moviments migratoris històrics sobre la població local peninsular.

Les poblacions antigues de l'àmbit geogràfic de Catalunya han mostrat una baixa diversitat fenotípica, coincidint amb la baixa diversitat genètica estimada en altres estudis (Montiel, 2001). Aquests resultats indiquen una continuïtat temporal d'aquestes poblacions, així com un baix flux genètic amb poblacions no locals. També s'han analitzat les relacions biològiques amb poblacions talaiòtiques de Mallorca, les quals han presentat una major diversitat fenotípica que les poblacions històriques de Catalunya. Aquests resultats coincideixen amb l'elevada diversitat genètica d'aquestes mateixes poblacions, apuntada a partir d'estudis paleogenètics (Montiel i Malgosa, 2003; Diaz, 2004), i suggereix una població fundadora d'origen divers i/o un major flux genètic amb població no local. Tanmateix, els resultats de les anàlisis morfològiques han mostrat que les poblacions antigues catalanes i les poblacions d'època talaiòtica de Mallorca tenen

una baixa divergència biològica, i que per tant, és molt possible que gran part de la població fundadora de Mallorca provingués del litoral nord-oriental de la Península Ibèrica. Aquests resultats coincideixen amb els d'altres estudis sobre la variació morfològica esquelètica de poblacions antigues de la Península i les Balears (Jordana i Malgosa, 2004; Lalueza i González, 1995).

Els processos patològics observats de manera més freqüent en les restes òssies de la comunitat de les Esglésies de Sant Pere estan relacionats amb els traumatismes, l'activitat i l'envelliment. Aquestes afeccions esquelètiques, són per altra banda, les més habituals en els estudis paleopatològics (Larsen, 1997; Aufderheide i Rodríguez-Martín, 1998; Lovell, 2000), i expliquen més sobre els perfils de morbiditat que no pas sobre els patrons de mortalitat de les poblacions. Les anàlisis epidemiològiques han mostrat que els homes presenten, en general, prevalences més elevades que les dones, i sobretot, les diferències han sigut més grans en la població dels segles IV a VIII. Les menors prevalences d'alteracions d'etiologia traumàtica i degenerativa de la població femenina del primer període del conjunt està en relació amb les diferències de gènere observades anteriorment en altres paràmetres biològics i socials.

Pel que es refereix a l'aportació de les anàlisis paleopatològiques al coneixement del possible impacte dels fets històrics de caire més violent i/o bèl·lic sobre la població que fou enterrada a les Esglésies de Sant Pere, l'anàlisi de les lesions traumàtiques observades indica una major associació a causes accidentals o de sobreutilització de determinades regions anatòmiques, producte de l'activitat diària i repetitiva dels individus, més que per causes clarament associades a violència.

Altres alteracions esquelètiques, com per exemple les lesions a nivell de les articulacions i de les entesis, és a dir, les zones d'inserció muscular i lligamentosa, estan molt relacionades amb els patrons d'activitat de les poblacions humanes (Hawkey i Merbs, 1995; Stirland, 1998; Robb, 1998; Capasso *et al.*, 1999; Galtés *et al.*, 2006). Les majors prevalences d'alteracions articulars s'han localitzat a nivell de la columna, i són majoritàriament compatibles amb l'artrosi, que és una malaltia crònica degenerativa afavorida per la sobrecàrrega mecànica i l'activitat física. Així mateix, s'ha observat un patró de distribució diferencial per gènere, determinat per la major afectació de les grans articulacions d'espatlla i colze en els individus masculins, articulacions més sol·licitades en activitats que impliquen càrrega i transport, i les majors afectacions de les articulacions petites de canell i mà, les quals estan implicades en treballs manuals, dels individus femenins. Aquest patró de distribució diferencial per gènere ha estat observat també en altres estudis (Merbs, 1983). Així mateix, els canvis a nivell de les entesis, també han mostrat diferències de gènere determinades per les majors càrregues mecàniques en els individus masculins. Totes aquestes troballes, de la mateixa manera que els canvis morfològics diafisaris comentats anteriorment, són també dependents de

l'edat dels individus, i per tant, poden estar reflectint, a més de diferències en els patrons d'activitat, les diferències d'esperança de vida.

Però, a part de les diferències de gènere, l'anàlisi paleoepidemiològica ha mostrat diferències entre els individus masculins d'ambdós períodes del conjunt, en el patró de distribució esquelètica de les alteracions relacionades amb processos crònics degeneratius i sobrecàrrega mecànica. La sèrie masculina dels segles IV al VIII ha mostrat majors càrregues mecàniques a nivell d'extremitats inferiors i de les articulacions vertebrals posteriors, que són les articulacions més mòbils de la columna. S'ha de destacar, també, l'elevada prevalença de patologia vascular crònica d'extremitats inferiors en els individus masculins d'aquest període. Aquest patró de distribució suggereix algun tipus d'activitat específica que impliqués la sobrecàrrega d'aquestes regions. En canvi, la sèrie masculina dels segles IX a XIII ha mostrat majors càrregues mecàniques a nivell de les extremitats superiors i de les articulacions vertebrals anteriors, que serveixen per estabilitzar la columna. Aquestes regions són les més sol·licitades en activitats que impliquen, per exemple, la càrrega i el transport. És molt probable que aquestes alteracions estiguin relacionades amb patologia ocupacional, i per tant, estan reflectint canvis en els patrons d'activitat entre les comunitats dels dos períodes. Per altra banda, s'ha de destacar que les diferències de gènere del segon període del conjunt són menors, indicant una major homogeneïtat social en les activitats diàries. Així doncs, aquestes troballes poden estar indicant les diferències socials entre la funcionalitat d'una seu episcopal i la d'un conjunt parroquial.

L'anàlisi de les lesions que afecten a les peces dentals i als teixits adjacents és fortament indicativa de la naturalesa de la dieta i del tipus de subsistència (Hillson, 2000; Chimenos, 2003). Les prevalences d'alteracions buco-dentals a la comunitat de les Esglésies de Sant Pere són similars a les d'altre sèries arqueològiques medievals (Jordana *et al.*, 2003; Oms, 2002; Ortega, 2005), reflectint les similars costums dietètiques i higièniques d'aquestes poblacions.

La població dels segles IV a VIII presenta majors prevalences d'alteracions buco-dentals en els homes, i amb un inici primerenc en edat juvenil, en comparació amb les dones del mateix període. Les elevades prevalences sobretot de càries i desgast dental indiquen una dieta a base d'aliments amb un gran contingut d'hidrats de carboni i de composició dura, com seria, per exemple, una dieta basada principalment en cereals. Les diferències de gènere poden estar determinades, per una banda, a una incorporació a edats més joves de la població masculina a la dieta adulta, i per l'altre banda, a la menor esperança de vida adulta de les dones.

A la població dels segles IX a XIII s'ha observat un augment de les prevalences dels dipòsits de càlcul dental i del retrocés alveolar, així com un desgast oclusal menor i

una disminució de les prevalences de càries, en comparació al període anterior, que pot estar reflectint una major aportació d'aliments tous i menys cariogènics, com per exemple la proteïna animal, a la dieta d'aquesta població. A la vegada, s'observa que les diferències de gènere en el segon període, pel que fa a patologia dental, són més petites que en el primer període, indicant una major homogeneïtat dietètica en aquesta població, i també, les menors diferències d'esperança de vida.

Els marcadors esquelètics inespecífics que habitualment s'associen a deficiències nutricionals i desordres fisiològics durant el període de desenvolupament i creixement dels individus (Larsen, 1997; Campillo, 2001; González i Polo, 2005), com són les hipoplàsies de l'esmalt dental i els fenòmens porosos, han mostrat baixes prevalences en ambdós sexes i períodes de la comunitat de les Esglésies de Sant Pere. Així mateix, l'estudi del creixement ossi infantil i l'estatura adulta resultant, que pot ser considerada també com un bon indicador de les condicions durant la infantesa (Larsen, 1997), no ha mostrat un retard de creixement en comparació a les poblacions del mateix àmbit geogràfic i/o temporal. Així doncs, aquestes troballes són coincidents amb els indicadors socio-sanitaris estimats a partir de paràmetres demogràfics de la comunitat de les Esglésies de Sant Pere, i poden indicar unes condicions de salut més favorables que altres comunitats properes, però tanmateix, en correspondència amb l'època medieval.

Finalment, pel que fa a l'evolució de la comunitat de les Esglésies de Sant Pere en els dos períodes analitzats, es caracteritza per una continuïtat dels paràmetres demogràfics estimats, així com dels paràmetres fenotípics de menor plasticitat, i per tant, de major determinació genètica, suggerint una continuïtat poblacional. Així mateix, les principals variacions entre les dues comunitats estan determinades per les majors diferències socials i biològiques de la població del primer període del conjunt, és a dir, la dels segles IV a VIII, i la major homogeneïtat social i biològica de la població del segon període del conjunt, la dels segles IX a XIII. Per altra banda, també s'han observat variacions en els paràmetres fenotípics i patològics que tenen una relació directa amb l'activitat i l'edat dels individus, reflectint l'evolució dels perfils d'activitat i dels aspectes epidemiològics i nutricionals de la societat durant el període cronològic analitzat. Tots aquests resultats suggereixen un baix impacte, a nivell poblacional, dels fets històrics relacionats amb les incursions musulmanes del segle VIII.

VI. **C**onclusions

VI. Conclusions

1. L'estructura global d'edat i sexe de les inhumacions de la necròpolis de les Esglésies de Sant Pere corresponents als segles IV a XIII, reflecteix els perfils demogràfics característics de les societats humanes, ja que segueix el patró de mortalitat esperat de les necròpolis en les que hi ha mortalitat successiva i representativa de tots els individus de la població, i no d'un sector concret i esbiaixat a resultes de raons culturals, biològiques, tafonòmiques i/o arqueològiques.

2. Considerant l'estratigrafia espacial i temporal de la necròpolis, els enterraments presenten una relativa homogeneïtat cultural, caracteritzada per la presència de gests habituals en les necròpolis cristianes. Les variacions més destacades pel que fa al ritual i al context funerari estan determinades per l'evolució històrica i constructiva del conjunt.

3. L'estudi estrictament antropològic dels enterraments ha permès observar l'associació entre l'edat i el sexe dels individus, i l'estratigrafia espacial i temporal de la necròpolis, així com també amb el fenomen de la reutilització de sepultures. Aquestes associacions estan relacionades amb la funcionalitat dels edificis religiosos i amb el context històric del conjunt.

4. L'evolució de la necròpolis pel que fa a les característiques rituals i biològiques de les inhumacions, ha posat de manifest una relació més estreta d'un determinat sector de la població –individus adults de sexe masculí– amb les esglésies de Sant Pere, durant els períodes de més activitat –demogràfica, social i cultural– del conjunt. Aquests períodes corresponen a la episcopalitat d'Ègara del segle V a VIII i a la consolidació de la parròquia a partir del segle XI. Així mateix, també ha evidenciat el període d'inestabilitat demogràfica al terme de Terrassa, que seguí a les incursions musulmanes del segle VIII, coincidint amb la disminució de l'activitat del conjunt durant el període carolingi.

5. La dinàmica poblacional de la comunitat que fou inhumada a les Esglésies de Sant Pere es caracteritza per un perfil demogràfic típic de les societats preindustrials, amb nivells de mortalitat i natalitat elevats, esperances de vida baixes, i major mortalitat femenina. Aquests paràmetres estan en correspondència amb els de les poblacions europees medievals.

6. La variabilitat fenotípica de la població correspon a la variabilitat de les poblacions locals del mateix àmbit temporal, cultural i geogràfic. Així mateix, s'ha observat una relativa homogeneïtat fenotípica entre les poblacions locals antigues de la Península Ibèrica, així com una baixa diversitat fenotípica de les poblacions antigues catalanes en relació a les poblacions talaiòtiques de Mallorca. De fet, la variabilitat fenotípica de totes aquestes poblacions sembla estar determinada principalment per un component temporal, reflectint els canvis en els patrons d'activitat i/o en aspectes epidemiològics i nutricionals. Aquests resultats suggereixen un baix impacte a nivell biològic, que no cultural, dels moviments migratoris històrics sobre la població autòctona peninsular.

7. Pel que es refereix a la principal variació fenotípica dins de la població de les Esglésies de Sant Pere, i en ambdós períodes, està determinada per les diferències de gènere, reflectint principalment el dimorfisme sexual predeterminat biològicament en la nostra espècie, però també, els canvis fenotípics estimulats per càrregues mecàniques, i el rol dels factors ambientals com la nutrició i les infeccions durant el període de creixement.

8. Els processos patològics que han deixat empremta en les restes òssies dels individus d'aquesta població d'una manera més freqüent estan relacionats amb processos traumàtics i degeneratius, afavorits per la sobrecàrrega mecànica, i per tant, relacionats amb l'activitat i l'edat dels individus. Les anàlisis epidemiològiques han mostrat diferències de gènere determinades per les majors prevalències en els individus masculins, reflectint tant diferències en els patrons d'activitat, com també les menors esperances de vida dels individus femenins.

9. Tant els marcadors esquelètics inespecífics que habitualment s'associen a deficiències nutricionals i desordres fisiològics durant el període de desenvolupament i creixement dels individus, com els indicadors demogràfics poblacionals, suggereixen unes condicions socio-econòmiques i de salut lleugerament més favorables que en altres

comunitats contemporànies locals. Així mateix, les prevalences de patologia oral són similars a les d'altres sèries arqueològiques medievals, reflectint les costums dietètiques i higièniques d'aquestes poblacions.

10. Pel que fa a l'evolució de la comunitat de les Esglésies de Sant Pere, s'ha observat una continuïtat, tant de la dinàmica com del substrat genètic poblacional, que suggereix un baix impacte, a nivell poblacional, dels fets històrics relacionats amb les incursions musulmanes del segle VIII. Així mateix, les principals variacions entre les comunitats dels dos períodes estan determinades per les majors diferències socials i biològiques de la població dels segles IV a VIII, i la major homogeneïtat social i biològica de la població dels segles IX a XIII. Per altra banda, també s'han observat variacions en els patrons d'activitat i en aspectes nutricionals entre les dues comunitats que reflecteixen l'evolució de la societat durant el període cronològic analitzat.

VII. Bibliografia

VII. Bibliografia

- Abade A. (2003) *ISOnymy 3*. University of Coimbra, Portugal.
- Acsádi GY i Nemeskéri J. (1970) *History of Human life span and mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Adams P. (1969) The effect of experimental malnutrition on the development of long bones. *Bibliotheca Nutritio et Dieta*, 13,69-73.
- Alduc-Le Bagousse A. (1988) Estimation de l'âge des non-adultes: maturation dentaire et croissance osseuse. Données comparatives pour deux nécropoles médiévales bas-normandes. *Actes des 3èmes Journées Anthropologiques. Notes et Monographies Techniques*, n°24, Éditions du CNRS, Paris, 81-103.
- Aleman I, Botella MC i Ruiz L. (1997) Determinación del sexo en el esqueleto postcraneal. Estudio de una población mediterránea actual. *Archivo Español de Morfología*, 2: 7-17.
- Alesan A, Safont S, Alfonso J, Malgosa A i Egea R. (1998) *Informe antropològic de les inhumacions trobades durant la campanya de l'any 1997 al jaciment de Can Solà del Racó (Matadepera, Barcelona)*. (Inèdit: dipositat a l'arxiu del Servei d'Arqueologia de la Generalitat de Catalunya).
- Alesan A, Malgosa A i Simó C. (1999) Looking into the Demography of an Iron Age Population in the Western Mediterranean. I. Mortality. *American Journal of Physical Anthropology*, 110:285-301.
- Alfonso J i Alesan A. (2003) Métodos de recuperación, tratamiento y preparación de los restos humanos. In *Paleopatología. La enfermedad no escrita*. A Isidro i A Malgosa (eds.) Masson, SA, pp.163-193.
- Amich NM. (2002) *Les seus episcopals de Girona i Empúries i les terres del nord-est de Catalunya a les fonts escrites d'època Tardoantiga (segles IV-VII)*. Tesi Doctoral, Universitat de Girona.
- Angel JL. (1964) The reaction area of the femoral neck. *Clinical Orthopaedics*, 32,130-42.

- Angel JL. (1966) Porotic hyperostosis, anemias, malaras, and marshes in the prehistoric eastern Mediterranean. **Science**, 153:760-763.
- Angel JL. (1969) The bases of paleodemography. **American Journal of Physical Anthropology**, 30:427-438.
- Angel JL. (1971) **The People of Lerna: Analysis of a prehistoric Aegean population**. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Angel JL. (1981) History and development of paleopathology. **American Journal of Physical Anthropology**, 56:509-515.
- Angel JL. (1984) Health as a crucial factor in the changes from hunting to developed farming in the eastern Mediterranean. In **Paleopathology at the origins of agriculture**, MN Cohen i GJ Armelagos (eds.), Orlando: Academic Press, pp.51-73
- Arenal I. (1992) **La població medieval vizcaína. Estudio antropológico**. Tesi Doctoral. Universidad del País Vasco, Bilbao.
- Armelagos GJ. (1968) Aikens' Fremont hypothesis and use of skeletal material in archaeological interpretation. **American Antiquity**, 33, 385-6.
- Armelagos GJ. (1997) Paleopathology. In **History of Physical Anthropology**, Spencer F. editor., Vol.2. New York: Garland, pp.790-796.
- Aufderheide AC i Rodríguez-Martin C. (1998) **The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology**. Cambridge: Cambridge University Press. pp 478.
- Beals KL. (1972) Head form and climatic stress. **American Journal of Physical Anthropology**, 37, 85-92.
- Benjamin M i Hillen B. (2003) Mechanical Influences on Cells, Tissues and Organs – “Mechanical Morphogenesis”. **European Journal of Morphology**,41(1): 3-7.
- Benjamin M, Rufai A i Ralphs JR. (2000) The mechanism of formation of bony spurs (enthesophytes) in the Achilles tendon. **Arthritis and Rheumatism**. 43: 576-583.
- Bennike P. (1985) **Paleopathology of Danish Skeletons. A Comparative Study of Demography, Disease, and Injury**. Denmark: Akademisk Forlag.
- Berenguer F i Coma J. (1987) Història de Terrassa: L'evolució del Poblament. In **Història de Terrassa**, JM Benaul, F Berenguer, A Borfo, J Coma, D Ferran, JM Lluch, X Marcel, A Moro, J Puy, P Roca i M Solé (eds.), Ajuntament de Terrassa, pp.31-78.

- Berry AC. (1974) The use of non-metrical variations of the cranium in the study of Scandinavian population movements. *American Journal of Physical Anthropology*, 40:345–358.
- Blanchar C. (2003) Visigots, els grans oblidats. El poble que va dominar la Península durant 200 anys. *Sàpiens*, nº14:44-47.
- Boas F. (1912) Changes in the Body Form of Descendants of Immigrants. *American Anthropologist*, 14:530-562.
- Boas F. (1916) New evidence in regard to the instability of human types. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2, 713-718.
- Bocquet-Appel JP. (1979) Une approche de la fécondité des populations inhumées. *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, t.6, série XIII, pp.261-268.
- Bocquet-Appel JP i Masset C. (1977) Estimateurs en paléodémographie. *L'Homme*. 17: 65-90.
- Bocquet-Appel JP i Masset C. (1982) Farewell to paleodemography. *Journal of Human Evolution*, 11:321-333.
- Bocquet-Appel JP i Masset C. (1985) Paleodemography : Resurrection or ghost? *Journal of Human Evolution*, 14:107-111.
- Bocquet-Appel JP i Masset C. (1996) Paleodemography: Expectancy and False Hope *American Journal of Physical Anthropology*, 99:571-583.
- Bogin B. (1988) *Patterns of Human Growth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Borfo A i Roca P. (1987) D'Ègara a Terrassa. In *Història de Terrassa*. JM Benaul, F Berenguer, A Borfo, J Coma, D Ferran, JM Lluch, X Marcet, A Moro, J Puy, P Roca, M Solé, (eds.), Ajuntament de Terrassa, pp.125-194.
- Botella M. (2003) Patología tumoral ósea. In *Paleopatología. La enfermedad no escrita*. A Isidro i A Malgosa, (eds.), Masson, SA, pp249-273.
- Brace CL i Hunt KD. (1990) A non-racial craniofacial perspective on human variation. (A)ustralia to (Z)uni. *American Journal of Physical Anthropology*, 82:341-360.
- Brothwell D. (1981) *Digging up bones*. British Museum (Natural History). London.
- Brothwell D. (1986-87) The problem of the interpretation of child mortality in earlier populations. *Antropologia Portuguesa*, 4-5:135-143.
- Brothwell D. (1987) *Desenterrando huesos*. Fondo de Cultura Económica. Mèxic.

- Brothwell D i Sandison AT. (1967) ***Diseases in Antiquity: A Survey of the Diseases, Injuries and Surgery of Early Populations***. Springfield, Ill.: Charles C. Thomas. 766pp.
- Buikstra JE. (1981) The Koster site: mortuary practices, paleodemography, and paleopathology. A case study from Illinois. In ***The Archaeology of Death***, R Chapman, I Kinnes i K Randsborg (eds.), Cambridge, Cambridge University Press, pp.123-132.
- Buikstra JE i Mielke JH. (1985) Demography, diet, and health. In ***The Analysis of Prehistoric Diets***, RI Gilbert, JH Mielke (eds.), Orlando: Academic Press.
- Buikstra JE i Ubelaker DH. (1994) Standards for data collection from human skeletal remains. ***Arkansas Archaeological Survey Research Series***, 44.
- Buikstra JE, Konigsberg LW i Bullington J. (1986) Fertility and the development of agriculture in the prehistoric Midwest. ***American Antiquity***, 51(3):528-546.
- Buikstra JE, Frankenberg SR i Konigsberg LW. (1990) Skeletal Biological Distance Studies in American Physical Anthropology: Recent trends. ***American Journal of Physical Anthropology***, 82:1-7.
- Burden RL i Faires JD. (1985) ***Numerical Analysis***. Boston: PWS.
- Buxton LHD. (1938) Platymeria and platycnemias. ***Journal of Anatomy***, 73, 31-6.
- Cameron J. (1934) ***The Skeleton of British Neolithic Man***. Ed. Williams & Norgate. London.
- Campbell NA. (1978) Multivariate analysis in biological anthropology: some further considerations. ***Journal of Human Evolution***, 7:197-203.
- Campillo D. (2001) ***Introducción a la paleopatología***. Edicions Bellaterra SL, Barcelona.
- Campo M. (2003) Paleopatología de la columna vertebral. In ***Paleopatología. La enfermedad no escrita***. A Isidro i A Malgosa, (eds.), Masson, SA, pp163-193.
- Capasso L. (2001) ***I fuggiaschi di Ercolano: paleobiologia delle vittime dell'eruzione vesuviana del 79 d.C.*** L'Erma di Bretschneider. Roma.
- Capasso L, Kennedy KAR i Wilczak CA. (1999) ***Atlas of Occupational Markers on Human Remains***. Edigrafital SPA, Termo-Italy.
- Cardús S. (1984) ***Terrassa Medieval: Visió Històrica***. Xarxa de Biblioteques Soler i Palet, Terrassa.
- Carlson DS. (1976) Temporal variation in prehistoric Nubian crania. ***American Journal of Physical Anthropology***, 45:467-84.

- Cavalli-Sforza LL i Bodmer WF. (1971) ***The genetics of human populations***. WH Freeman, San Francisco.
- Charles RH. (1983) The influence of function, as exemplified in the morphology of the lower extremity of the Punjabi. ***Journal of Anatomy and Physiology***, 28, 1-18.
- Chesterman JT. (1983) The human skeletal remains. In ***Isbister: A Chambered Tomb in Orkney***, JW Hedges editor, British Archaeological Reports, British series, 115. pp.73-132.
- Chimenos E. (2003) Perspectiva odontoestomatológica en paleopatología. In ***Paleopatología. La enfermedad no escrita***, A Isidro i A Malgosa, (eds.), Masson, SA, pp151-162.
- Chimenos E, Safont S, Alesan A, Alfonso J i Malgosa A. (1999) Propuesta de protocolo de valoración de parámetros en Paleodontología. ***Gaceta Dental***, 102:44-52.
- Clark PJ. (1956) The heritability of certain anthropometric characters as ascertained from measurements of twins. ***American Journal of Human Genetics***, 8:49-59.
- Coale AJ i Demeny P. (1983) ***Regional Model Life Tables and Stable Populations***. 2nd ed. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Coleman E. (1974). L'infanticide dans le Aut. Moyen Age. ***Annales ESC.***,29: 315-335.
- Coren S i Porac C. (1977) Fifty centuries of right-handedness: the historical record. ***Science***, 198:632-633.
- Cotran RS, Kumar V, Collins T i Robbins (2000). ***Patología Estructural y Funcional***. 6^a. Ed. McGraw-Hill-Interamericana de España. Madrid. pp 1-31.
- Crétot M. (1978) ***L'arcade dentaire humaine (Morphologie)***. Julien Prélat Ed., París.
- Crognier E. (1981) Climate and anthropometric variations in Europe and the Mediterranean area. ***Annals of Human Biology***, 8, 99-107.
- Cunha E. (2003) Aproximación paleopatológica a algunas enfermedades reumáticas. In ***Paleopatología. La enfermedad no escrita***. A Isidro i A Malgosa, (eds.), Masson, SA, pp209-220.
- Dahlberg AA. (1956) ***Materials for the establishments of standards for classification of tooth characteristics, attributes, and techniques in morphological studies of the dentition***. Zoller Laboratory of Dental Anthropology, University of Chicago.
- Dahlberg AA. (1963) Analysis of the American Indian dentition. In ***Dental Anthropology*** Brothwell DR, editor..New York: Pergamon, pp.149.177.

- Diaz N. (2004) **Caracterización genética de la Serie Talayótica de S'illot des Porros-Son Real, Mallorca**. Treball de Recerca, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- Dixon RB. (1923) **The Racial History of Man**. New York: Scribners.
- Dixon WJ i Brown MB. (1979) BMDP-79. **Biomedical Computer Programs P-Series**. Berkley: University of California Press.
- Donlon DA. (2000) The value of infracranial nometric variation in studies of modern *Homo sapiens*: An Australian Focus. **American Journal of Physical Anthropology**. 113:349-368
- Edeiken J i Hodes PJ. (1967) **New bone production and periosteal reaction. Roentgen diagnosis of diseases of bone**, Williams and Wilkins Company, Baltimore, USA.
- Fadrique T. (2006) **La necrópolis alt-medieval de Sant Esteve de Granollers (Barcelona): Estudi Bioantropològic**. Treball de Recerca, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- Fazekas IGY i Kósa F. (1978) **Forensic Fetal Osteology**. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- Ferembach D, Schwidetzky I i Stloukal M. (1980) Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. (Workshop of European Anthropologist). **Journal of Human Evolution**, 9: 517-549.
- Ferran D. (1987) L'època tardoromana i l'administració visigoda fins a la presència musulmana (segles del III al VIII). In **Història de Terrassa**. JM Benaul, F Berenguer, A Borfo, J Coma, D Ferran, JM Lluch, X Marcet, A Moro, J Puy, P Roca, M Solé, (eds.), Ajuntament de Terrassa, pp.109-124.
- Font A. (1977) **Estudio de los restos humanos procedentes de la necrópolis de Son Real**. Eds. Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Fowke G. (1902) **Archaeological History of Ohio**. Archaeological and Historical Society. Columbus: Ohio State.
- Fowkes FG, Evans CJ i Lee AJ. (2001) Prevalence and risk factors of chronic venous insufficiency. **Angiology**, 52 Suppl 1:S5-15.
- Fuster V, Edo MA, Luna F i Perrino A. (2002). Variabilidad por categoría de población y por sexos de la mortalidad infantil en España. **Antropo**, 3: 61-69.
- Gage TB. (2000) **Human Biology: An Evolutionary and Biocultural Perspective**. Ed. by Sara Stinson, Barry Bogin, Rebecca Huss-Ashmore, and Dennis O'Rourke. Wiley-Liss, Inc.

- Galera V. (1989) ***La población medieval cántabra de Santa María de Hito. Aspectos paleodemográficos, morfológicos, paleopatológicos, paleoepidemiológicos y de etnogenésis.*** Tesis Doctoral, Universidad de Alcalá, Madrid.
- Galtés I, Rodríguez-Baeza A i Malgosa A. (2006) Mechanical Morphogenesis: A Concept Applied to the Surface of the Radius. ***The Anatomical Record Part A***, 288A:794-805.
- García G i Olesti O. (1999) Terrassa i el seu territori a l'edat antiga: estat de la qüestió i noves perspectives de recerca. ***Terme***, 14, pp.13-23.
- García MG, Moro A i Tuset F. (2003) De conjunt paleocristià i catedralici a conjunt parroquial. Transformacions i canvis d'ús de les esglésies de Sant Pere de Terrassa. Segles IV al XVIII. ***Terme***, 18, pp29-58.
- García Sívoli C, Jordana X i Malgosa A. (2003) Estudio de los rasgos dentales no métricos en dos muestras arqueológicas de Catalunya: Plaça Vila de Madrid, siglos I-III dC (Barcelona), Plaça Vella, siglos XVI-XVII dC (Terrassa). In ***Biología de Poblaciones Humanas: Diversidad, Tiempo, Espacio. Actas XIII congreso SEAB***, JE Egocheaga editor, Oviedo, pp.275-282.
- García Sívoli C, Jordana X i Malgosa A. (2005) Estudio filogenético de las poblaciones antiguas de Mallorca y Cataluña a partir del análisis de los rasgos dentales. Comunicació presentada al ***14 Congreso Internacional de la Sociedad Española de Antropología Física***, Murcia.
- Garn SM, Lewis AB i Kerewsky S. (1965) Genetic, nutritional, and maturational correlates of dental development. ***Journal of Dental Research***, 44, 228-42.
- Garn SM, Rohmann CG, Wagner B i Ascoli W. (1967) Continuing bone growth throughout life: a general phenomenon. ***American Journal of Physical Anthropology***, 26, 313-18.
- Gilbert BM i McKern ThW. (1973) A method for aging the female os pubis. ***American Journal of Physical Anthropology***, 38:31-38.
- González A i Polo M. (2005) Lesiones poróticas en el hueso inmaduro. In ***Nuevas perspectivas del diagnóstico diferencial en paleopatología. Actas del VII Congreso Nacional de Paleopatología.*** A Cañellas Trobat editor. Laboratorio de Paleopatología-Museu de Menorca, Mahó, Menoría.
- González-José R. (2003) ***El poblamiento de la patagonia. Análisis de la variación craneofacial en el contexto del poblamiento americano.*** Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.

- Goodman AH, Thomas RB, Swedlund AC i Armelagos GJ. (1988) Biocultural perspectives on stress in prehistoric, historical, and contemporary population research. *Yearbook of Physical Anthropology*, 31, 169-202.
- Greenfield GB. (1986) *Radiology of bone diseases*. Philadelphia: Lippincott.
- Guglielmino-Matessi CR, Gluckman P i Cavalli-Sforza LL. (1979) Climate and evolution of skull metrics in man. *American Journal of Physical Anthropology*, 50:549-564.
- Guyton AC. (1992) *Tratado de Fisiología Médica*. 8ª Ed. McGraw-Hill-Interamericana de España. Madrid. Pp.982-992.
- Hair JF, Anderson RE, Tatham RL i Black WC. (1998) *Multivariate Data Analysis*. 5th ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- Hamill OP i Martinac B. (2001) Molecular basis of mechanotransduction in living cells. *Physiological Reviews*, 81: 685-740.
- Harpending HC i Jenkins T. (1973) Genetic distance among Southern African populations. In *Methods and Theories of Anthropological Genetics*, MH Crawford and PL Workman (eds.), Albuquerque: University of New Mexico Press. pp.177-199
- Harpending HC i Ward R. (1982) Chemical systematics and human evolution. In *Biochemical Aspects of Evolutionary Biology*, M.Nitecki, editor, Chicago, Ill.: University of Chicago Press, 213-256.
- Harrisson GA, Tanner JM, Pilbeam DR i Baker PT. (1990) *Human Biology: An introduction to human evolution, growth, an adaptability*. Oxford University Press.
- Hauser G i DeStefano GF. (1989) *Epigenetic Variants of the Human Skull*. Schweizerbart, Stuttgart.
- Hawkey DE i Merbs CF. (1995) Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos. *International Journal of Osteoarchaeology*, 5:324-338.
- Henry L. (1987) Mortalités des hommes et des femmes dans le passé. *Annales de Démographie Historique*, pp.87-118.
- Hernández M i Turbón D. (1991) Parámetros del esqueleto postcraneal en la población medieval castellana de "La Olmeda". *Boletín de la Sociedad de Antropología Biológica*, 12:61-80.
- Herrerín J. (2004) *Paleopatología. Necrópolis de El Burgo de Osma (s.XVII-XVIII)*. Soria Edita, Soria.

- Hillson S. (2000). Dental pathology. In **Biological Anthropology of the Human Skeleton**. M Anne Katzenberg and Shelley R Saunders (eds.), Wiley-Liss, Inc. pp.249-286.
- Hodgett GA. (1977) **Historia social y econòmica de la Europa medieval**. Alianza, Madrid.
- Hooton EA. (1930) **The Indians of Pecos Pueblo: A Study of Their Skeletal Remains**. New Haven: Yale University Press, 391pp.
- Hoppa RD i Vaupel JW. (2002) The Rostock Manifesto for Paleodemography: the way from stage to age. In **Paleodemography. Age distributions from skeletal samples**, RD Hoppa I JW Vaupel (eds.), Cambridge University Press. United Kingdom, pp.1-8.
- Howell N. (1976) Toward an uniformitarian theory of human paleodemography. **Journal of Human Evoution**, 5: 25-40.
- Howells WW. (1973) **Cranial Variation in Man. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology**. Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- Howells WW. (1989) **Skull Shapes and the Map. Craniometric Analyses in the Dispersion of Modern Homo**. Cambridge: Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Vol.79.
- Işcan MY, Loth SR i Wright RK. (1984) Metamorphosis at the Sternal Rib End: A New Method to Estimate Age at Death in White Males. **American Journal of Physical Anthropology**, 65: 147-156.
- Isidro A i Malgosa A. (2003) **Paleopatología. La enfermedad no escrita**. Masson, SA, Barcelona.
- Jantz RL i Owsley DW. (2001) Variation among early North American crania. **American Journal of Physical Anthropology**, 114:146-55.
- Jiménez SA. (1987) **Estudio antropológico de las poblaciones neolíticas y de la Edad del Cobre en la Alta Andalucía**. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- Jones HN, Priest JD, Hayes WC, Tichenor CC i Nagel DA. (1977). Numeral hypertrophy in response to exercise. **Journal of Bone and Joint Surgery**, 59-A, 204-8.
- Jordana X i Malgosa A. (2002) Terrassa, una Villa Medieval en transició a la Època Moderna: Estudi bioantropològic de la necròpolis de la Plaça Vella. **Revista Espanola de Antropologia Biològica**, 23:1-25.

- Jordana X i Malgosa A. (2004a) Aproximació a la vida a la vila de Terrassa als segles XVI i XVII, a partir de l'estudi antropològic de la necròpoli de la Plaça Vella. *Terme*, 19:87-103.
- Jordana X i Malgosa A. (2004b) Variabilité morphométrique des populations historiques de la Péninsule Ibérique. *Antropo*, 7, 187-194. www.didac.ehu.es/antropo.
- Jordana X, Isidro A i Malgosa A. (2004a) Una estructura funerària en la via sepulcral de la Barcelona romana: estudio antropológico de los enterramientos de la Plaza Vila de Madrid (Barcelona). In *Biología de Poblaciones Humanas: Diversidad, Tiempo, Espacio. Actas XIII Congreso SEAB*, JE Egocheaga editor, Oviedo.
- Jordana X, García C, Palacios M, Chimenos E i Malgosa A. (2004b) Bifid mandibular condyle: archaeological case report of a rare anomaly. *Dentomaxillofacial Radiology*, 33,278-281.
- Jordana X, Galtés I, Tomàs X, Isidro A i Malgosa A. (2005) Criterios paleopatológicos para el diagnóstico de reacciones periósticas en extremidades inferiores. *Comunicació presentada al VIII Congreso Nacional de Paleopatología*, Càceres.
- Jordana X, Galtés I, Busquets F, Isidro A i Malgosa A. (2006) Clay-shoveler's fracture: An uncommon diagnostic in paleopathology. *International Journal of Osteoarchaeology*, V16.pp.366-372.
- Jordana X, García C, Galtés IJ, Palacios M, Cos M i Malgosa A. Report on a Stafne defect in a man from medieval age. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (in press).
- Józsa L i Józsa PK. (1997) *Human Tendons: Anatomy, Physiology, and Pathology*. Ed. Human Kinetics. Champaign. pp.164-253.
- Kemkes-Grottenthaler A. (2002) Aging through the ages: historical perspectives on age indicator methods. In *Paleodemography. Age distributions from skeletal samples*, RD Hoppa I JW Vaupel (eds.), Cambridge University Press. United Kingdom, pp.48-72.
- Kennedy KAR. (1989) Skeletal markers of occupational stress. In *Reconstruction of Life from the Skeleton*, MY Iscan and KAR Kennedy (eds)., New York: Alan R. Liss. pp-129-60.
- Konigsberg LW. (1988) Migration models of prehistoric postmarital residence. *American Journal of Physical Anthropology*, 77, 471-82.
- Konigsberg LW i Ousley SD. (1995) Multivariate quantitative genetics of anthropometric traits from the Boas data. *Human Biology*, 67, 481-98.

- Konigsberg LW. (1990) Temporal aspects of biological distance: serial correlation and trend in a prehistoric skeletal lineage. *American Journal of Physical Anthropology*, 82, 45-52.
- Krogman WM i İşcan YM. (1986) *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Ch.C. Thomas Ed. Springfield, Illinois.
- Lalueza C i González A. (1995) Variabilidad craneométrica y reconstrucción de la historia de las poblaciones en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Revista Española de Antropología Biológica*, 16:19-41.
- Larsen SC. (1997) *Bioarchaeology. Interpreting behaviour from the human skeleton*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ledermann S. (1969) Nouvelles tables-types de mortalité. *Travaux et documents de l'INED*, cahier 53. Paris : Presses Universitaires de France.
- Leroi AM. (2005) On Human Diversity. *The Scientist*, V19.nº20.
- Li, WH. (1997) *Molecular Evolution*. Sinauer Associates, Inc., Publishers, Massachusetts, USA.
- Lluch JM. (1987) L'entorn geogràfic. In *Història de Terrassa*. JM Benaul, F Berenguer, A Borfo, J Coma, D Ferran, JM Lluch, X Marcet, A Moro, J Puy, P Roca, M Solé (eds.), Ajuntament de Terrassa, pp.9-30.
- López B. (2000). *Estudio Antropológico de poblaciones históricas de Castilla y León*. Tesis Doctoral. Universidad de León, León.
- Lovejoy CO. (1971) Methods for the detection of census error in paleodemography. *American Anthropologist*, 73,pp.101-109.
- Lovejoy CO, Meindl RS, Pryzbeck TR i Mensforth RP. (1985) Chronical Metamorphosis of the Auricular Surface of the Ilium: A New Method for the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *American Journal of Physical Anthropology*, 68: 15-28.
- Lovell NC. (2000) Palaeopathological Description and Dagnosis. In *Biological Anthropology of the Human Skeleton*. M Anne Katzenberg i Shelley R (eds.), Saunders, Wiley-Liss, Inc. pp217-248.
- Mahalanobis PC. (1930) On tests and measures of group divergence. *Journal and Proceedings of the Asiatic Society of Bengal*, 26:541-588.
- Malgosa A. (1992) *La població talaiòtica de Mallorca*. Ed. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Manji F, Fejerskov O, Baelum V i Nagelkerke N. (1989) Dental calculus and caries experience in 14-65 years olds with no access to dental care. In *Recent*

- Advances in the Study of Dental Calculus**, ten Cate JM, editor. Oxford: IRL Press at Oxford University Press. Pp.223-234.
- Manly BFJ. (1994) **Multivariate statistical methods. A primer**. Chapman and Hall, Londres.
- Martin A i du Souich Ph. (1981) Estudio antropológico de la necrópolis altomedieval del monasterio de Suso (San Millan de la Cogolla, Logroño). **Antropología i Paleoecología Humana**, 2:3-20.
- Martin R i Saller K. (1957) **Lehrbuch der Anthropologie**. Ed. G.Fischer, Stuttgart.
- Masset C. (1976) Sur des anomalies d'ordre démographique observées dans quelques sépultures néolithiques. **9ème Congrès de l'Union Internationale de Science Préhistoriques et Protohistoriques**, Nice, pp.78-107.
- Masset C. (1982) **Estimation de l'âge au décès par les sutures crâniennes**. Tesi Doctoral, Université Paris VII, París.
- Masset C. (1986) Estimateurs paléodémographiques. *In L'Homme, Son Evolution, Sa Diversité*, Ferembach D, Susanne C i Chamla M (eds.), Paris, CNRS, pp.65-69.
- Mayhall JT. (1972) Dental morphology of Indians and Eskimos: its relationship to the prevention and treatment of caries. **Journal Canadian Dental Association** 38:152-154.
- Mayhall JT. (1976) **The morphology of the permanent dentition of prehistoric and modern central arctic Eskimoid peoples: A study of their biological relationships**. Unpub Tesi Doctoral, University of Chicago, Chicago, 175 pp.
- Mayhall JT. (2000) Dental Morphology: Techniques and Strategies. *In Biological Anthropology of the Human Skeleton*. MA Katzenberg i SR Saunders (eds.), Wiley-Liss, pp.103-134.
- Meindl RS i Lovejoy CO. (1985) Ectocranial suture closure, a revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral anterior sutures. **American Journal of Physical Anthropology**, 68:57-66.
- Mensforth RP. (1990) Paleodemography of the Carlston Annis (Bt-5). Late Archaic skeletal population. **American Journal of Physical Anthropology**, 82:81-99.
- Merbs CF. (1983) **Patterns of activity-induced pathology in a Canadian Inuit population**. National Museum of Man Mercury Series. Achaaeological Survey of Canada, pp.119.
- Mizoguchi Y. (1985) Shovelling: a statistical analysis of its morphology. **Univ. Mus, University Tokyo Bulletin**, 26:1-176.

- Montiel R. (2001) **Estudio diacrónico de la variabilidad del DNA mitocondrial en población catalana**. Tesis Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- Montiel R i Malgosa A. (2003) Caracterización de la variabilidad del DNA mitocondrial en poblaciones Talayóticas de Mallorca, España. In **Antropología y Biodiversidad**, MP Aluja, A Malgosa i RM Nogués (eds.), V.2., Edicions Bellaterra SL, Barcelona, pp.183-190.
- Moodie RL. (1923) **Paleopathology: An Introduction to the Study of Ancient Evidences of Disease**. Urbana: University of Illinois Press, 567pp.
- Moorrees CFA i Kent RL. (1981) Interrelations in the timing of root formation and tooth emergence. **Proceedings of the Finnish Dental Society**, 77, 113-17.
- Moreno P i Turbón D. (1980) Cráneos romanos de la Plaza Villa de Madrid (Barcelona). **Trabajos de Antropología** 18(4): 243-257.
- Moro A. (1987) La prehistòria. In **Història de Terrassa**. JM Benaul, F Berenguer, A Borfo, J Coma, D Ferran, JM Lluch, X Marcet, A Moro, J Puy, P Roca, M Solé, (eds.) Ajuntament de Terrassa, pp.79-94.
- Nakata M, Yu PL i Nance WE. (1974) Multivariate analysis of craniofacial measurements in twin and family data. **American Journal of Physical Anthropology**, 41:423-430.
- Neumann GK. (1952) Archaeology and race in the American Indian. In **Archaeology of the Eastern United States**, JB Griffin, editor, Chicago: University of Chicago Press. pp.13-34.
- Olivier G. (1960) **Pratique Anthropologique**. Vigot Frères Eds., París.
- Oms JI. (2002) Paleopatologia dentària i condicions de subsistència a Catalunya en èpoques prehistòriques i històriques. **Associació Catalano-Balear de Paleopatologia, Actes del Curs 2001-2002**. Fundació Uriach 1838.
- OMS. (2000) www.who.org
- ONU. (1983) **Tablas modelo de mortalidad para países en desarrollo**. Naciones Unidas, Nueva York, 1983.
- ONU. (1984) **Manuel X. Techniques indirectes d'estimation démographique**. Études démographiques 81. New York : Nations Unies.
- Ortega Carrión B. (2005) **Evolución de la salud oral en la población de Mallorca desde la prehistoria al medievo: estudio de la necrópolis de Can Reinés**. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.

- Ortner DJ i Putschar WGJ. (1981) **Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains**. Contributions to Anthropology No.28. Washington: Smithsonian, 479 p.
- Ossenberg N. (1970) The influence of artificial deformation on discontinuous morphological traits. **American Journal of Physical Anthropology**, 33, 357-72.
- Pérez C. (2004) **Técnicas de análisis multivariante de datos: aplicaciones con SPSS**. Pentice may, cop., Madrid.
- Plantalamor LL. (1991) **L'arquitectura prehistòrica i protohistòrica de Menorca i el seu marc cultural**. Treballs del Museu de Menorca, 12. Edita: Conselleria de Cultura, Educació i Esports. Govern Balear.
- Pons J. (1949) Restos humanos procedentes de la necrópolis de época romana de Tarragona y Ampurias (Gerona). **Trabajos del Instituto Bernardino de Sahagún**, 7:19-206.
- Prada ME. (1993) **Estudio antropológico de los restos humanos medievales y modernos de la necrópolis leonesa de Palat de Rey**. Tesi Doctoral. Universidad de León, León.
- Prevosti M i Prevosti A. (1951) Restos humanos procedentes de una necrópolis judaica de Montjuich (Barcelona). **Trabajos del Instituto Bernardino de Sahagún**, 12: 69-148.
- Prieto A. (1997) La relación entre Egara y Barcino en época romana y visigótica. In **Historia social, pensamiento historiográfico y Edad Media, homenaje al profesor Abilio Barbero**. MI Loring editor, Madrid, pp.209-215.
- Prowse TL i Lovell NC. (1996) Concordance of cranial and dental morphological traits and evidence for endogamy in ancient Egypt. **American Journal of Physical Anthropology**, 101:237-246.
- Puig P. (2003) L'antic arxiu de les esglésies d'Ègara. Edició del diplomatari dels anys 958 al 1207. **Terme**, 18, pp.97-113.
- Redfield A. (1970) A New Aid to Aging Immature Skeletons: Development of the Occipital Bone. **American Journal of Physical Anthropology**, 33: 207-220.
- Relethford JH. (1994) Craniometric variation among modern human populations. **American Journal of Physical Anthropology**, 95:53-62.
- Relethford JH i Lees FC. (1982) The use of quantitative traits in the study of human population structure. **Yearbook of Physical Anthropology** 25:113-132.

- Relethford JH i Blangero J. (1990) Detection of differential gene flow from patterns of quantitative variation. *Human Biology*, 62:5-25.
- Resnick D i Niwayama G. (1981) *Diagnosis of bone and joint disorders*. W.B. Saunders Company.
- Reyment RA, Blackith RE i Campbell NA. (1984) *Multivariate Morphometrics*, 2nd ed. New York: Academic Press.
- Rhodes JA i Knüsel CJ. (2005) Activity-Related Skeletal Change in Medieval Humeri: Cross-Sectional and Architectural Alterations. *American Journal of Physical Anthropology*, 128(3):536-546.
- Riu M. (1982) Alguns costums funeraris de l'Edat Mitjana a Catalunya. In **AAVV *Necròpolis i sepultures medievals a Catalunya***. Annex 1 d'«Acta Mediaevalia», Facultat de Geografia i Història, Universitat de Barcelona, Barcelona, pp.29-51.
- Robb J. (1994) Skeletal signs of activity in the Italian metal ages: Methodological and interpretative notes. *Human Evolution*. 9(3): 215-229.
- Robb J. (1998) The interpretation of skeletal muscle sites: a statistical approach. *International Journal of Osteoarchaeology*. 8: 363-377.
- Rowe N. (1982) Dental caries. In *Dimensions of Dental Hygiene*, 3rd edition PF Steele, editor. Philadelphia: Lea & Febiger, pp.209-37.
- Rúa C. de la (1985) *El cráneo Vasco: morfología i factores craneofaciales*. Servicio de publicaciones de la Diputación Floral de Vizcaya, Vizcaya.
- Ruff CB. (1994) Morphological adaptation to climate in modern and fossil hominids. *Yearbook of Physical Anthropology*, 37,65-107.
- Ruff CB. (2000) Biomechanical analyses of archaeological human skeletons. In *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, MA Katzenberg i SR Saunders, (eds.), Wiley-Liss, pp.71-102.
- Ruff CB i Hayes WC. (1982) Subperiosteal expansion and cortical remodelling of the human femur and tibia with aging. *Science*, 217, 945-8.
- Ruff CB, Walker A i Trinkaus E (1994) Postcranial robusticity in *Homo*. III: Ontogeny. *American Journal of Physical Anthropology*, 93, 35-54.
- Ruffer MA. (1909) Note on the histology of Egyptian mummies. *British Medical Journal*, 1:11.
- Ruffer MA. (1911a) On arterial lesions found in Egyptian mummies. *Journal Pathological Bacteriology*, 15:453-462.

- Ruffer MA. (1911b) Note on an eruption resembling that of variola in the skin of a mummy of the Twentieth Dynasty (1200-1100 BC). *Journal Pathological Bacteriology*, 15:1-3.
- Ruiz G, Chapa T. (1990) La arqueología de la muerte: perspectivas teórico-metodológicas. In *Necrópolis celtibéricas. Simposio sobre celtíberos*, F Burillo, editor. (II: Daroca: 1988), Zaragoza, pp.357-372.
- Russell JC. (1979) La población en Europa del año 500 al 1500. In *Historia económica de Europa en la Edad Media*, CM Cipolla editor. Editorial Ariel, Barcelona, pp.15-25.
- Safont S, Alesan A i Malgosa A. (1997) *Informe antropològic de les restes del jaciment de La Solana (Cubelles, Barcelona)*. (Inèdit: dipositat a l'arxiu del Servei d'Arqueologia de la Generalitat de Catalunya).
- Safont S, Alesan A i Malgosa A. (1999) *Memòria de l'excavació realitzada a la tomba del carrer nou, 12 (Sant Bartomeu del Grau, Osona)*. *Antropologia física*. (Inèdit: dipositat a l'arxiu del Servei d'Arqueologia de la Generalitat de Catalunya).
- Saitou N i Nei M. (1987) The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular Biology Evolution*, 4:406-425.
- Salrach JM. (1987) El procés de feudalització (segles III-XII). In *Història de Catalunya*, vol.II, P Vilar, editor. Edicions 62, Barcelona.
- Sattenspiel L i Harpending H. (1983) Stable populations and skeletal age. *American Antiquity*, 48: 489-498.
- Saunders SR. (1989) Nonmetric skeletal variation. In *Reconstruction of life from the skeleton*, MY Iscan i KAR Kennedy (eds.), New York: Alan R. Liss. pp.95-108.
- Scheuer L i Black S. (2000) *Developmental Juvenile Osteology*. Academic Press.
- Scheuer L, Musgrave JH i Evans SP. (1980) The Estimation of Late Fetal and Perinatal Age from Limb Bone Length by Linear and Logarithmic regression. *Annals of Human Biology*, 7: 257-265.
- Shorter E. (1984) *Les corps des femmes*, Seuil, Paris.
- Simth RW i Walker RR. (1964) Femoral expansion in aging women: implications for osteoporosis and fractures. *Science*, 145, 156-7.
- Sjøvold T. (1977) Non-metrical divergence between Skeletal populations: The theoretical foundation and biological importance of CAB Smith's Mean Measure of Divergence. *Ossa*, 4 (supplement 1).

- Sjøvold T. (1984) A report on the heritability of some cranial measurements and non-metric traits. In **Multivariate statistical methods in physical anthropology**, GN Van Vark i WW Howells (eds.), Dordrecht: D.Reidel Publishing Company. pp.223-46.
- Smith BH. (1991) Standards of human tooth formation and dental age assessment. In **Advances in Dental Anthropology**, MA Kelley i CS Larsen (eds.). New York: Wiley-Liss. pp.143-68.
- Smith CAB. (1977) A note on genetic distance. **Annals of Human Genetics**, 40:463-479.
- Sneath PHA i Sokal RR. (1973) **Numerical Taxonomy**. San Francisco: Freeman.
- Sokal RR i Rohlf FJ. (1995) **Biometry; the principles and practice of statistics in biological research**. Freeman, Nueva York.
- Soler i Palet J. (1928) **Ègara-Terrassa**. Terrassa.
- Soler J. (2003) El Territori d'Ègara, des de la Seu Episcopal fins al *Castrum Terracense* (segles V-X). Alguns Residus Antics en la Toponímia Altmedieval. **Terme**, 18, pp.59-95.
- Souich Ph du. (1979). Estudio antropológico de la necrópolis medieval de la Torrecilla (Arenas del Rey, Granada). **Antropología y Paleoecología humana**. 1:27-40.
- Souich Ph du, Botella MC i Ruiz L. (1990) Antropología de la población medieval de Palacios de la Sierra (Burgos). **Boletín de la Sociedad Española de Antropología Biológica**, 11:117-146.
- Souich Ph du, Botella MC i Ruiz L. (1991) Antropología de la población medieval de Villanueva de Soportilla (Burgos). **Antropología y Paleoecología Humana**, 6:57-84.
- Sparks CS i Jantz RL. (2002) A reassessment of human cranial plasticity: Boas revisited. **Proceedings Natural Academe of Science**. USA 99:14636-14639.
- SPSS Inc. (2003) **SPSS for Windows – release 12.0.1**, Chicago.
- St Hoyme LE i Iscan MY. (1989) Determination of sex and race: accuracy and assumptions. In *Reconstruction of life from the skeleton*, MY Iscan i KAR Kennedy (eds.). New York: Wiley-Liss, pp.53-93.
- StatSoft, Inc. (2001). **STATISTICA (data analysis software system), version 6**. www.statsoft.com.
- Steckel RH. (1995) Stature and the standard of living. **Journal of Economic Literature**, 33:1903-40.

- Stirland AJ. (1998) Musculoskeletal evidence for activity: problems of evaluation. ***International Journal of Osteoarchaeology***. 8:354-362.
- Stloukal M i Hanáková H. (1978) The Length of Long Bones in Ancient Slavonic Populations - With Particular Consideration to the Questions of Growth. ***Homo***, 29: 53-69.
- Suchey JM, Wisely DV i Katz D. (1986) Evaluation of the Todd and McKern-Stewart methods for aging the male os pubis. In ***Forensic Osteology***, KJ Reichs i ChC Thomas (eds.). Springfield, pp.33-69.
- Testut L i Latarjet A. (1975) ***Tratado de anatomía humana***. Salvat editores S.A., Barcelona
- Todd TW. (1920) Age changes in the pubic bone: I. The white male pubis. ***American Journal of Physical Anthropology***, 3:467-470.
- Townsend G, Dempsey P, Brown T, Kaidonis J i Richards L. (1994) Teeth, genes and environment. ***Perspectives in Human Biology***, 4:35-46
- Trinkaus E. (1975) Squatting among the Neandertals: a problem in the behavioral interpretation of skeletal morphology. ***Journal of Archaeological Science***, 2, 327-51.
- Trinkaus E, Churchill SE, Villemeur I, Riley KG, Heller JA i Ruff CB. (1991) Robusticity versus shape: the functional interpretation of Neandertal appendicular morphology. ***Journal of Anthropological Society Nippon***. 99:257-278.
- Turbón D. (1981) ***Antropología de Catalunya en el II milenio aC***. Tesi Doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona, 303 pp.
- Turner CG, Nichol CR i Scott GR. (1991) Scoring Procedures for Key Morphological Traits of the Permanent Dentition: The Arizona State University Dental Anthropology System. In ***Advances in Dental Anthropology***, MA Kelley i CS Larsen (eds.). New York: Wiley-Liss. pp.13-31
- Ubelaker DH. (1989) ***Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation***. Manuals on Archaeology 2. 2nd. Ed. Washington, D.C.: Washington Taraxacum.
- Vallois HV. (1960) Vital statistics in prehistoric populations as determined from archaeological data. In ***The Application of Quantitative***, RF Heizer i SF Cook (eds.).
- Valverde LC i Bush VP. (1992) Algunos aspectos demográficos de cuatro poblaciones prehispánicas de México. In ***El poblamiento de las Américas***. Veracruz: Congreso UIESP. pp3-16.

- Varela TA. (1974-75) Estudio antropológico de los restos óseos procedentes de necrópolis visigodas de la Península Ibérica. **Trabajos de Antropología**, 17(2-3-4):7-157.
- Vives E. (1987) **Contribució al coneixement dels enterraments medievals a Catalunya i regions limítrofes**. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- Vives E. (1990) **La població catalana medieval. Origen i evolució**. Eumo Editorial.
- Walker PL, Johnson JR i Lambert PM. (1988) Age and Sex Biases in the Preservation of Human Skeletal Remains. **American Journal of Physical Anthropology**, 76: 183-188.
- Watson-Jones R. (1957) **Fracturas y traumatismos articulares**. 4ª edición, Salvat Editores, SA.
- Weaver DS. (1979) Application of the Likelihood Ratio Test to Age Estimation Using the Infant and Child Temporal Bone. **American Journal of Physical Anthropology**, 50: 263-270.
- Weiss KM. (1972) On the systematic bias in skeletal sexing. **American Journal of Physical Anthropology**, 37, pp.239-250.
- Weiss KM. (1973) Demographic models for anthropology. *Memoirs of the Society for American Archaeology* 27, **American Antiquity** 38(2), part 2.
- Weiss KM. (1975) Demographic disturbance and the use of life tables in anthropology. *Memoirs of the Society for American Archaeology* 30, **American Antiquity**, 40(2), part 2 pp.46-56.
- Williams RC. (1992) **PROCMMD**. Department of Anthropology, Arizona State University (Tempe).
- Wolff J. (1892) **The law of bone remodelling**. (Translation by P. Maquet & R. Furlong). Berlin: Springer-Verlag.
- Wolpoff MH. (1971) Metric trends in hominid dental evolution. **Case Western Reserve University Studies in Anthropology**, 2:1-244.
- Wood JW, Holman DJ, O'Connor KA i Ferrel RJ. (2002) Mortality models for paleodemography. In **Paleodemography. Age distributions from skeletal samples** RD Hoppa i JW Vaupel (eds.). Cambridge University Press. United Kingdom, pp.129-168.
- Zakrzewski SR. (2003) Variation in Ancient Egyptian Stature and Body Proportions. **American Journal of Physical Anthropology**, 121:219-229.

VIII. Annex



Taula I. Estadístics descriptius de les variables craniomètriques segons el sexe i la sèrie dels individus de les Eglésies de Sant Pere. (Les mesures absolutes són en mil·límetres).

M&S codi	Variables Craniomètriques		SP1, Masculí		SP1, Femení		SP2, Masculí		SP2, Femení				
	nom variable	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt			
1	Longitud màxima	11	192,00	3,03	2	187,00	9,90	16	189,06	6,07	15	180,67	6,11
5	Longitud de la base	10	103,60	4,03	0			5	102,80	2,86	4	94,75	4,43
8	Amplada màxima	10	140,80	3,43	3	135,00	2,65	16	137,94	5,01	15	135,13	3,89
9	Amplada frontal mínima	7	99,29	4,23	3	95,33	5,03	13	98,62	5,27	11	94,73	2,87
10	Amplada frontal màxima	9	120,78	4,60	3	117,00	6,00	14	118,93	3,95	13	114,08	5,47
12	Amplada biastèrica	11	110,55	3,56	2	109,00	5,66	10	111,20	3,39	12	110,42	4,14
17	Altura basio-bregmàtica	8	136,63	7,11	0			6	138,00	5,59	3	132,33	1,15
	Longitud porion-asterion	10	45,80	4,53	2	43,25	3,18	12	45,46	2,43	13	41,46	1,80
20	Altura auricular	10	116,21	4,71	2	114,82	4,18	11	117,28	4,82	12	110,35	3,86
23	Circumferència horitzontal	5	532,00	6,40	2	517,00	18,38	6	534,33	19,67	8	503,00	11,70
7	Longitud forat occipital	10	35,50	3,06	0			7	35,14	3,39	5	32,60	3,51
16	Amplada forat occipital	8	31,25	2,19	0			6	28,67	0,82	10	28,60	2,37
24	Arc transversal	7	319,29	8,69	2	311,00	7,07	11	318,27	11,74	9	312,56	8,78
26	Arc sagital frontal	11	128,64	6,04	2	132,50	10,61	15	132,80	9,67	14	124,07	6,46
27	Arc sagital parietal	12	132,17	4,99	4	123,75	9,07	18	132,11	9,46	16	126,88	9,80
28	Arc sagital occipital	12	123,00	4,79	3	120,33	15,95	16	119,00	10,26	17	116,82	8,32
29	Corda sagital frontal	11	113,45	4,74	2	114,00	8,49	15	114,20	4,57	14	108,21	5,06
30	Corda sagital parietal	12	119,50	5,47	4	111,25	6,85	18	117,11	8,30	16	113,75	8,24
31	Corda sagital occipital	12	99,25	4,43	3	96,67	10,50	15	96,87	7,14	17	97,71	4,34
	Corda transversal	12	119,42	6,20	2	112,00	7,07	11	116,91	11,85	12	110,00	4,24
	Altura de la mastoide	11	26,27	4,45	2	20,75	1,77	11	27,18	4,13	9	20,44	5,55
40	Longitud de la cara	8	96,13	6,38	0			4	96,50	6,19	3	88,00	5,20
45	Amplada de la cara	6	128,00	2,97	1	123,00		3	136,00	5,00	6	120,17	3,19
47	Altura total de la cara	7	115,29	6,95	1	117,00		5	113,00	5,39	7	107,29	4,96
48	Altura de la cara superior	10	66,90	5,71	1	69,00		5	66,20	3,35	8	64,75	2,71
51	Amplada de l'òrbita	7	37,79	1,85	1	38,50		4	39,38	1,89	5	37,70	1,75
52	Altura de l'òrbita	12	32,67	2,72	2	32,00	1,41	7	32,21	2,21	8	32,44	1,68
44	Amplada interorbitària	10	23,40	1,43	2	21,50	0,71	6	25,17	2,79	7	23,86	3,02

M&S		SP ₁ , Masculí		SP ₁ , Femení		SP ₂ , Masculí		SP ₂ , Femení		
codi	nom variable	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt
50	AMBI	8	95,88	2,95	1	89,00		7	98,71	5,71
55	ALN	10	51,50	3,84	1	52,00		5	50,80	3,19
54	AMN	10	23,50	1,65	1	22,00		6	22,83	1,17
65	AMBICO	9	126,44	5,90	1	123,00		10	123,20	5,69
66	AMBIGO	11	93,45	10,91	1	79,00		12	90,67	9,80
70	ALBM	13	62,54	4,07	4	50,75	4,21	14	63,61	4,48
71	AMBM	15	31,67	3,74	4	30,75	2,90	15	31,63	2,98
68	LCOSMAN	12	75,25	5,40	2	76,50	9,19	13	76,92	5,36
68	LMT	9	100,67	7,33	1	96,00		10	104,80	7,11
79	AMAN	12	121,50	6,10	1	131,00		15	118,80	6,47
69	ALSM	13	29,92	4,33	6	28,00	3,85	8	31,25	3,45
	AMSM	15	16,13	1,77	6	14,67	2,88	8	15,00	1,41
	CC	10	1506,01	42,63	2	1372,07	90,30	11	1484,03	62,80
I1	IC	10	73,33	2,61	2	71,50	4,16	14	72,86	3,62
	IAA	10	82,60	4,40	2	86,02	3,58	11	84,80	4,30
I5	IAL	10	60,51	2,70	2	61,43	1,02	11	61,86	3,60
	IMA	10	69,83	3,16	2	71,64	0,55	11	71,50	3,56
I38	IFT	6	91,27	4,24	1	95,12		3	80,97	3,88
I39	IFS	6	54,95	3,29	1	56,10		3	47,35	1,78
I12	IFTR	5	81,84	3,24	3	81,53	3,73	11	81,75	2,97
I13	IFP	6	70,75	2,88	2	73,41	2,51	11	71,68	2,62
I42	IO	7	86,87	9,17	1	85,71		4	80,73	5,13
I48	IN	9	45,87	6,22	1	42,31		5	44,56	2,21
I22	ISF	11	88,23	1,55	2	86,06	0,48	15	86,21	3,64
I24	ISP	12	90,40	1,24	4	89,96	1,25	18	88,71	3,20
I25	ISO	12	80,72	2,86	3	80,51	3,04	15	81,85	3,71
I33	IFO	8	87,44	8,12	0			6	79,59	6,72
I62	IM	8	81,14	4,83	0			8	87,27	6,12

M&S: número variable de Martin i Saller (1957); n: nºindividus de la mostra; dt: desviació típica; SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII

Taula II. Estadístics descriptius de les variables mètriques postcranials segons el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere. (Les mesures absolutes són en mil·límetres).

Variables mètriques postcranials		SP ₁ , Masculí		SP ₁ , Femení		SP ₂ , Masculí		SP ₂ , Femení			
M&S	codi	nom variable	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt
Húmer											
1	Hlmd	Longitud màxima d	15	329,00	15,58	4	298,25	12,50	15	322,53	14,97
1	Hlme	Longitud màxima e	13	327,23	15,62	3	290,67	16,07	12	318,58	13,94
2	Hlfd	Longitud fisiològica d	15	323,73	16,14	4	292,75	11,12	14	316,14	14,84
2	Hlfe	Longitud fisiològica e	12	322,25	15,17	3	286,33	15,50	12	314,50	14,76
7	Hpm d	Perímetre mínim d	26	67,54	4,09	9	57,78	4,38	19	64,32	3,68
7	Hpme	Perímetre mínim e	26	65,00	3,17	7	57,57	5,35	18	62,39	3,16
8	Hpmtd	Perímetre a la meitat d	23	72,04	3,75	8	61,75	4,86	18	68,44	4,36
8	Hpmte	Perímetre a la meitat e	21	68,71	3,33	8	62,00	3,82	15	66,27	3,99
4	Haeid	Amplada de l'epifisi inferior d	14	63,43	4,01	6	53,83	4,22	13	63,92	2,99
4	Haeie	Amplada de l'epifisi inferior e	13	63,38	4,19	7	54,57	2,94	14	63,93	2,46
3	Hdtdc	Diàmetre transversal del cap d	10	43,80	2,82	3	38,00	2,00	11	45,27	5,02
3	Hdtce	Diàmetre transversal del cap e	11	43,18	2,40	4	37,75	1,50	11	43,91	3,73
3	Hdvcd	Diàmetre vertical del cap d	15	46,27	2,99	5	39,40	3,21	12	46,25	2,60
3	Hdvce	Diàmetre vertical del cap e	15	46,60	2,95	5	39,40	1,14	11	46,09	2,39
	IRHD	Índex robustesa húmer d (7*100/1)	15	20,56	0,87	4	19,29	0,91	15	19,90	1,08
	IRHE	Índex robustesa húmer e (7*100/1)	13	19,90	0,62	3	19,04	0,30	12	19,27	0,89
	IDHD	Índex diafisari húmer d (6*100/5)	23	83,09	6,51	8	78,34	7,77	18	78,17	5,40
	IDHE	Índex diafisari húmer e (6*100/5)	20	83,58	6,54	7	76,99	7,43	15	79,99	5,55
Cúbit											
1	Clmd	Longitud màxima d	12	269,75	11,43	4	233,75	5,74	11	269,55	13,27
1	Clme	Longitud màxima e	7	271,00	9,85	2	228,50	0,71	6	268,33	18,05
2	Clfd	Longitud fisiològica d	11	241,27	6,53	5	214,00	12,02	10	239,80	11,18
2	Clfe	Longitud fisiològica e	7	242,57	8,02	2	211,50	16,26	6	246,00	11,68
3	Cpmd	Perímetre mínim d	16	39,56	3,29	6	33,50	2,59	16	38,75	1,84
3	Cpme	Perímetre mínim e	16	38,56	2,63	4	32,25	2,87	14	37,36	2,27
8	Cpmd	Perímetre a la meitat d	19	52,32	4,33	6	43,83	4,26	12	50,33	3,34
8	Cpme	Perímetre a la meitat e	15	50,40	4,48	6	41,83	5,04	10	49,10	4,28
5	Cdmd	Diàmetre màxim a la meitat d	19	17,79	1,65	6	14,67	1,37	12	16,75	1,36

Variables mètriques postcranials		SP ₁ , Masculí		SP ₁ , Femení		SP ₂ , Masculí		SP ₂ , Femení			
M&S	codi	nom variable	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt
5	Cdmme	Diàmetre màxim a la meitat e	15	17,00	1,77	6	14,00	1,55	10	16,60	1,65
6	Cdmimd	Diàmetre mínim a la meitat d	19	13,84	1,26	6	11,50	0,84	12	13,42	1,08
6	Cdmime	Diàmetre mínim a la meitat e	15	13,60	1,45	6	11,00	1,26	10	13,20	1,14
	Caeid	Amplada de l'epífisi inferior d	12	20,08	1,51	4	17,00	1,41	10	20,60	1,90
	Caeie	Amplada de l'epífisi inferior e	9	19,78	1,56	2	16,50	0,71	8	19,38	1,77
	IRCD	Índex robustesa cúbit d (3*100/1)	11	14,67	0,96	4	14,22	1,05	10	14,55	1,13
	IRCE	Índex robustesa cúbit e (3*100/1)	7	14,44	0,69	2	13,35	0,89	6	14,49	1,58
	IPCD	Índex platólènia d (14*100/13)	21	88,56	11,86	8	80,22	7,21	20	89,11	9,87
	IPCE	Índex platólènia e (14*100/13)	22	87,81	11,22	8	87,16	10,50	18	90,67	8,11
		Radi									
1	Rlmd	Longitud màxima d	13	250,85	10,27	5	220,60	11,28	10	246,10	15,15
1	Rlime	Longitud màxima e	11	250,55	8,89	3	220,00	12,17	12	239,33	14,97
2	Rlfd	Longitud fisiològica d	14	242,93	10,04	5	214,60	11,78	11	239,73	13,45
2	Rlfe	Longitud fisiològica e	11	241,45	8,41	3	213,00	13,00	12	232,33	14,04
3	Rpmd	Perímetre mínim d	19	44,00	2,45	7	38,86	3,89	15	42,33	2,77
3	Rpme	Perímetre mínim e	15	43,67	2,02	6	34,83	2,93	16	42,13	2,80
8	Rpmd	Perímetre a la meitat d	19	46,79	2,99	8	38,75	4,06	12	45,42	3,75
8	Rpme	Perímetre a la meitat e	17	46,41	2,96	6	36,33	2,58	14	44,29	2,73
	Raeid	Amplada de l'epífisi inferior d	17	32,18	2,10	6	29,50	1,64	10	33,50	1,43
	Raeie	Amplada de l'epífisi inferior e	17	31,76	2,56	6	29,17	1,94	12	32,50	2,02
	Rptrd	Perímetre a la tuberositat radial d	17	54,35	4,68	8	47,25	4,43	14	54,14	5,04
	Rptre	Perímetre a la tuberositat radial e	13	55,54	4,84	6	48,33	5,47	18	53,94	4,37
	Rpcd	Perímetre del cap d	7	77,86	6,91	6	65,17	4,07	8	73,13	5,30
	Rpce	Perímetre del cap e	10	73,80	4,39	2	63,00	4,24	8	70,50	4,54
	IRRD	Índex robustesa radi d (3*100/1)	12	17,60	1,08	5	18,08	1,29	10	17,12	1,06
	IRRE	Índex robustesa radi e (3*100/1)	11	17,28	0,87	3	16,56	1,63	12	17,29	1,32
	IDRD	Índex diafisari radi d (5*100/4)	19	76,37	9,71	8	77,29	7,32	12	75,97	6,42
	IDRE	Índex diafisari radi e (5*100/4)	17	81,17	14,14	6	81,75	5,71	15	77,19	7,56
		Clavícula									
1	CLlmd	Longitud màxima d	11	146,82	7,24	4	136,25	9,00	9	150,11	4,68

Variables mètriques postcranials		SP ₁ , Masculí		SP ₁ , Femení		SP ₂ , Masculí		SP ₂ , Femení			
M&S	codi	nom variable	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt
	IRIIFE	Índex robustesa II e (7+6)*100/2	10	13,49	0,59	2	12,35	0,04	11	13,00	0,80
	IPFD	Índex pilàstric d (6*100/7)	20	111,50	12,35	6	108,00	8,28	12	110,21	9,69
	IPFE	Índex pilàstric e (6*100/7)	16	108,94	11,14	5	101,16	10,80	13	110,30	8,44
	IPLFD	Índex platímeria d (10*100/9)	24	88,37	7,94	6	85,60	9,64	14	85,61	9,46
	IPLFE	Índex platímeria e (10*100/9)	17	85,81	6,37	6	86,40	15,78	15	86,97	8,98
		Ròtula									
2	ROamd	Amplada màxima d	19	45,21	3,57	6	38,17	1,83	10	44,20	3,49
2	ROame	Amplada màxima e	16	45,44	2,97	9	41,33	3,39	10	43,70	3,68
1	ROalmd	Altura màxima d	19	40,95	2,72	6	37,17	1,17	10	42,60	3,98
1	ROalme	Altura màxima e	15	42,00	2,98	8	38,75	3,20	9	43,78	2,54
3	ROgrd	Gruix màxim d	19	20,79	1,44	6	17,17	0,98	10	20,70	1,64
3	ROgre	Gruix màxim e	16	21,69	2,06	9	18,67	1,80	11	20,64	1,43
		Tíbia									
1	Tlmd	Longitud màxima d	18	382,39	19,82	4	338,50	12,82	14	378,36	23,71
1	Tlme	Longitud màxima e	16	381,31	17,02	5	338,40	9,76	15	376,40	22,05
2	Tlfd	Longitud fisiològica d	18	368,89	19,66	4	327,25	9,71	11	363,45	22,89
2	Tlfe	Longitud fisiològica e	17	364,24	17,76	5	325,40	7,67	12	362,08	20,59
10b	Tpmd	Perímetre mínim d	21	81,05	4,46	9	68,89	5,75	15	76,73	3,28
10b	Tpme	Perímetre mínim e	21	79,67	4,36	6	67,33	5,75	17	77,06	2,97
8	Tpmtd	Perímetre a la meitat d	20	88,60	5,69	8	75,13	6,94	14	84,14	3,86
8	Tpnte	Perímetre a la meitat e	20	89,55	6,46	7	75,71	8,48	15	85,73	3,71
	Tpfnd	Perímetre al forat nutricional d	23	101,09	7,08	8	84,00	5,35	18	98,28	6,44
	Tpne	Perímetre al forat nutricional e	21	100,57	7,51	8	86,25	6,76	16	97,69	5,50
	Taesd	Amplada epifisi superior d	17	77,06	4,66	6	67,00	2,97	11	77,55	3,39
	Taeae	Amplada epifisi superior e	17	77,41	4,15	5	67,60	3,21	11	76,09	4,21
	Taedd	Amplada epifisi distal d	21	48,14	3,61	8	42,88	3,23	14	48,86	4,00
	Taeede	Amplada epifisi distal e	18	48,94	3,75	7	42,86	3,63	15	49,47	3,52
	IRTD	Índex robustesa tíbia d (10b*100/1)	17	21,06	1,25	4	19,87	1,11	14	20,31	1,21
	IRTE	Índex robustesa tíbia e (10b*100/1)	15	20,94	1,18	5	20,04	1,82	15	20,59	1,45
	ICTD	Índex crànic d (9a*100/8a)	24	73,64	5,94	8	71,73	5,78	16	75,16	7,09

Variables mètriques postcranials		SP ₁ , Masculí		SP ₁ , Femení		SP ₂ , Masculí		SP ₂ , Femení						
M&S	codi	nom variable	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt			
	ICTE	Índex cnèmic e (9a*100/8a)	22	71,98	5,54	8	73,94	8,35	15	72,83	6,70	15	71,50	6,53
	IDTD	Índex diafisari tibia d (6*100/5)	19	76,13	7,43	8	76,46	7,71	15	77,42	9,61	12	75,07	4,97
	IDTE	Índex diafisari tibia e (6*100/5)	21	76,91	7,48	7	79,61	7,78	15	76,32	8,47	12	75,46	6,09
		Peroné												
1	Plmd	Longitud màxima d	8	369,75	14,59	4	321,25	11,87	8	361,50	24,21	4	328,25	11,09
1	Plme	Longitud màxima e	10	372,40	17,49	4	327,50	8,58	5	367,80	28,37	1	340,00	.
7	Ppmd	Perímetre mínim d	15	39,20	4,20	5	30,00	2,92	12	36,92	3,20	10	34,00	2,36
7	Ppme	Perímetre mínim e	12	39,08	3,92	5	32,20	3,03	13	36,69	3,04	9	34,67	2,06
	Paeid	Amplada de l'epifisi inferior d	21	27,86	1,93	7	23,71	1,38	14	27,07	1,77	13	23,62	1,76
	Paeie	Amplada de l'epifisi inferior e	21	27,38	2,60	9	24,56	1,74	11	27,82	0,87	12	24,58	2,07
		Calcani												
1	CAImd	Longitud màxima d	19	83,26	4,94	3	72,67	5,51	11	82,82	4,45	10	74,20	4,44
1	CAIme	Longitud màxima e	19	83,37	4,94	7	72,86	3,24	11	83,91	4,41	12	74,50	4,38
4	CAAlmd	Altura mínima d	19	40,11	3,25	2	37,00	2,83	11	39,36	3,14	10	36,10	2,38
4	CAAlme	Altura mínima e	16	39,94	3,21	7	36,71	2,50	11	39,64	2,87	11	36,55	2,81
	CAApd	Amplada posterior d	17	34,29	5,50	2	28,00	2,83	10	33,10	1,60	8	30,88	5,84
	CAApe	Amplada posterior e	12	36,25	5,86	4	32,50	7,14	12	33,25	2,56	9	31,00	3,84
		Astràgal												
2	Aad	Amplada d	18	43,22	2,92	4	37,75	3,40	9	44,00	2,96	10	39,50	1,08
2	Aae	Amplada e	21	42,90	2,68	7	38,00	2,89	10	44,40	3,10	10	39,50	1,51
1	Ald	Longitud d	18	59,00	4,58	6	53,50	2,88	9	57,56	4,39	11	53,09	2,43
1	Ale	Longitud e	21	58,48	4,11	10	51,60	2,76	10	58,30	3,80	8	52,25	2,25
3	Aald	Altura d	16	33,38	2,28	5	29,20	2,17	9	33,11	3,22	11	29,27	1,62
3	Aale	Altura e	19	33,05	2,46	7	28,86	2,41	10	32,80	2,74	10	29,30	2,26
		Sacre												
	Sab	Amplada base	13	52,62	5,80	4	48,50	3,70	9	52,11	2,93	10	54,00	5,06
	IAS	Índex d'amplada sacral	6	106,13	11,02	1	106,98	.	4	103,81	6,75	4	105,18	10,19
	ICS	Índex concavitat sacre	4	116,26	9,48	1	102,33	.	3	101,02	9,91	4	110,71	9,96
		Coxal												
	COalmd	Altura màxima d	9	216,44	10,33	2	195,00	0,00	6	216,33	13,13	9	200,11	9,02

Variables mètriques postcranials		SP ₁ , Masculí		SP ₁ , Femení		SP ₂ , Masculí		SP ₂ , Femení			
M&S	codi	nom variable	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt
	COalme	Altura màxima e	10	214,60	11,25	3	203,00	9,85	8	199,50	10,07
	COammid	Amplada màxima ilium d	10	154,30	11,48	3	150,67	4,04	4	153,50	6,19
	COammie	Amplada màxima ilium e	6	159,33	13,11	2	152,00	4,24	7	150,43	7,89
	COacd	Amplada cotilociàtica d	14	40,57	2,79	5	34,80	2,77	11	40,00	5,39
	COace	Amplada cotilociàtica e	15	40,20	3,30	4	35,50	1,73	12	39,75	4,92
	CODacd	Diàmetre acetabular d	14	53,00	4,19	4	47,00	2,45	11	52,00	6,20
	CODace	Diàmetre acetabular e	12	52,67	3,94	5	47,00	3,39	14	52,29	4,43
	COaecd	Amplada escotadura ciàtica d	13	33,15	6,62	4	45,00	5,10	10	30,60	6,00
	COaece	Amplada escotadura ciàtica e	13	33,00	7,71	4	46,00	6,38	10	32,40	4,72
		Índex de proporcions òssies									
	ICHd	Índex clavículo-humeral de Broca d	9	46,23	1,53	3	44,72	1,40	8	47,12	2,30
	ICHE	Índex clavículo-humeral de Broca e	8	46,94	1,50	3	48,12	1,47	8	48,57	2,25
	IBD	Índex braquial d	9	76,05	2,46	3	74,05	2,09	8	75,73	1,63
	IBE	Índex braquial e	8	77,13	3,02	2	75,86	0,18	9	75,41	1,31
	ICD	Índex crural d	13	83,06	1,99	3	81,12	0,72	10	82,75	2,22
	ICE	Índex crural e	9	83,32	1,80	2	82,23	0,10	8	81,56	1,79
	IHFD	Índex húmero-femoral d	9	70,77	1,41	3	72,28	1,56	10	70,81	2,57
	IHFE	Índex húmero-femoral e	7	70,02	1,25	1	71,86	.	8	69,83	2,01
	IIMD	Índex intermembral d	7	67,91	1,13	3	69,68	1,27	6	68,11	1,55
	IIME	Índex intermembral e	5	67,40	1,14	1	69,62	.	5	68,10	1,19

M&S: número variable de Martín i Saller (1957);

n: nºindividus de la mostra;

dt: desviació típica;

SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;

SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII;

d: dret;

e: esquerre.

Taula III. Estadístics descriptius de l'àrea de la corona de les peces dentals permanents segons el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere.

Variables odontomètriques		SP ₁ , Masculí		SP ₁ , Femení		SP ₂ , Masculí		SP ₂ , Femení		
codi	peça dental	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt	n	mitjana	dt
Maxil·lar superior										
I1S	Incisiva central	7	59,43	2,94	6	51,20	13,01	6	70,12	14,27
I2S	Incisiva lateral	8	36,81	4,29	5	34,76	6,93	12	41,12	8,56
CS	Canina superior	13	56,60	7,94	7	51,55	11,86	11	66,46	12,11
PM1S	Premolar primer	11	57,30	7,93	7	55,88	12,46	11	59,77	10,09
PM2S	Premolar segon	7	54,60	4,37	6	68,92	21,88	11	58,73	11,60
M1S	Molar primer	12	115,00	11,42	10	104,07	9,46	11	116,16	13,60
M2S	Molar segon	6	109,00	15,17	4	95,28	9,81	13	102,83	9,04
M3S	Molar tercer	4	93,67	8,86	1	75,46	.	8	85,05	13,54
Mandíbula										
I1I	Incisiva central	10	31,07	4,53	10	28,40	6,89	11	31,00	9,29
I2I	Incisiva lateral	9	32,63	6,09	11	32,45	6,64	13	35,75	9,88
CI	Canina superior	12	52,96	6,16	14	44,09	5,38	14	49,24	14,78
PM1I	Premolar primer	10	51,26	6,48	13	48,01	7,72	9	49,82	6,12
PM2I	Premolar segon	10	57,99	7,42	14	52,94	7,83	10	53,41	6,10
M1I	Molar primer	12	118,58	15,49	12	105,14	9,58	11	114,47	12,72
M2I	Molar segon	11	109,12	9,52	11	95,11	17,48	12	105,76	9,16
M3I	Molar tercer	8	105,98	15,47	8	91,19	11,05	8	94,27	13,84

n: nºindividus de la mostra;

dt: desviació típica;

SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

Taula IV. Freqüències absolutes i relatives dels caràcters epigenètics de l'esquelet segons el sexe i la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere.

Caràcters epigenètics	SP ₁ , Masculí			SP ₁ , Femení			SP ₂ , Masculí			SP ₂ , Femení		
	n	+	%	n	+	%	n	+	%	n	+	%
Caràcters cranials												
sutura metòpica	16	2	12,5	7	2	28,6	19	0	0,0	19	2	10,5
fisura metòpica	14	0	0,0	5	0	0,0	19	0	0,0	18	0	0,0
sutura supranasal	13	10	76,9	3	3	100,0	15	9	60,0	17	10	58,8
forat nutrici escotadura supraorbital medial	13	7	53,8	5	1	20,0	17	8	47,1	16	8	50,0
foramen supraorbital lateral	16	1	6,3	4	0	0,0	18	0	0,0	16	1	6,3
foramen supraorbital medial	15	10	66,7	4	2	50,0	17	10	58,8	15	7	46,7
escotadura supraorbital medial	13	11	84,6	7	3	42,9	18	14	77,8	17	12	70,6
solic frontal	15	3	20,0	5	0	0,0	17	2	11,8	16	2	12,5
foramina nasal	10	7	70,0	2	1	50,0	4	4	100,0	9	6	66,7
sutura infraorbital	10	2	20,0	3	1	33,3	5	0	0,0	8	3	37,5
foramen infraorbital	14	13	92,9	3	2	66,7	12	10	83,3	10	9	90,0
tubercle zigomaxil·lar	15	7	46,7	4	0	0,0	13	7	53,8	16	4	25,0
os parietal bipartit	17	0	0,0	7	0	0,0	19	0	0,0	19	0	0,0
foramen inferior parietal	15	0	0,0	7	0	0,0	18	0	0,0	17	0	0,0
ossicle a l'escama	13	0	0,0	8	0	0,0	17	0	0,0	16	0	0,0
foramen superior de l'escama	16	0	0,0	7	0	0,0	18	0	0,0	14	0	0,0
foramen inferior a l'escama	17	0	0,0	7	0	0,0	18	0	0,0	13	0	0,0
traces d'escama temporal bipartita	14	1	7,1	7	0	0,0	19	0	0,0	18	0	0,0
traces de sutura mendosa	15	2	13,3	7	2	28,6	18	2	11,1	17	3	17,6
ossicle a l'asterion	16	5	31,3	7	0	0,0	18	0	0,0	18	2	11,1
os a l'escotadura parietal	16	2	12,5	8	0	0,0	18	2	11,1	17	0	0,0
ossicle occipito-mastoideo	16	3	18,8	7	0	0,0	18	0	0,0	17	2	11,8
foramina mastoidea	18	13	72,2	8	4	50,0	17	12	70,6	21	6	28,6
sutura escamo-mastoidea	18	7	38,9	8	4	50,0	19	3	15,8	22	6	27,3
espina supraneatal i depressió	18	14	77,8	11	5	45,5	19	14	73,7	21	12	57,1
torus auditu	18	1	5,6	9	0	0,0	19	0	0,0	21	0	0,0
tubercle marginal	14	4	28,6	5	1	20,0	17	9	52,9	16	4	25,0
foramen zigomàtico-facial	15	12	80,0	4	3	75,0	17	15	88,2	17	12	70,6

Caràcters epigenètics	SP ₁ , Masculí		SP ₁ , Femení		SP ₂ , Masculí		SP ₂ , Femení	
	n	%	n	%	n	%	n	%
os zigomàtic bipartit	16	0,0	4	0,0	17	0,0	17	5,9
ossicle al lambda	18	1 5,6	5	0,0	16	1 6,3	22	2 9,1
os inca	18	1 5,6	7	1 14,3	19	0 0,0	22	0 0,0
foramen occipital	15	7 46,7	5	2 40,0	19	6 31,6	20	5 25,0
ossicles lamboideus	18	5 27,8	5	2 40,0	19	6 31,6	21	6 28,6
forats obèlics o parietals	21	9 42,9	6	3 50,0	18	6 33,3	21	10 47,6
torus palatí	14	2 14,3	3	0 0,0	11	0 0,0	10	3 30,0
pont palatí	10	0 0,0	1	0 0,0	6	1 16,7	5	0 0,0
torus maxil·lar	11	0 0,0	1	0 0,0	7	0 0,0	9	0 0,0
faceta condilar doble	14	3 21,4	1	0 0,0	12	1 8,3	10	0 0,0
foramen condilar	9	2 22,2	1	0 0,0	6	1 16,7	6	4 66,7
sutura palatina	9	7 77,8	1	1 100,0	6	4 66,7	6	4 66,7
ossicle coronal	15	0 0,0	5	0 0,0	19	0 0,0	18	0 0,0
ossicle sagital	17	1 5,9	6	0 0,0	19	0 0,0	18	1 5,6
aprimament parietal simètric	16	0 0,0	6	0 0,0	19	0 0,0	17	0 0,0
ossicle al bregma	14	0 0,0	5	0 0,0	19	0 0,0	18	0 0,0
Caràcters postcranials								
fossa d'Allen	19	2 10,5	7	1 14,3	11	1 9,1	17	1 5,9
faceta de Poirier	19	9 47,4	6	0 0,0	11	5 45,5	15	2 13,3
formació de placa	19	3 15,8	6	2 33,3	11	1 9,1	16	0 0,0
treçer trocanter	22	2 9,1	8	2 25,0	14	4 28,6	19	5 26,3
fossa hipotrocantèrica	25	8 32,0	5	0 0,0	16	6 37,5	21	6 28,6
exostosi en fossa trocantèrica	20	7 35,0	5	0 0,0	11	4 36,4	20	4 20,0
apòfisi supracondília	28	3 10,7	13	0 0,0	22	1 4,5	21	1 4,8
obertura septal	28	3 10,7	11	3 27,3	22	4 18,2	21	8 38,1
faceta articular acromion	18	1 5,6	4	0 0,0	11	0 0,0	17	0 0,0
forat supra escapular	14	1 7,1	5	0 0,0	9	1 11,1	13	5 38,5
os acromial	18	1 5,6	5	0 0,0	12	0 0,0	14	0 0,0
careta <i>squatting</i> lateral	26	14 53,8	8	6 75,0	14	9 64,3	15	6 40,0
careta <i>squatting</i> lateral allargada	26	6 23,1	8	3 37,5	14	5 35,7	15	8 53,3

Caràcters epigenètics	SP ₁ , Masculí		SP ₁ , Femení		SP ₂ , Masculí		SP ₂ , Femení					
	n	%	n	%	n	%	n	%				
careta <i>squatting</i> medial	25	7	28,0	7	4	57,1	15	3	20,0	14	3	21,4
fusió caretes subtalars calcani ^a	26	15	57,7	10	6	60,0	15	8	53,3	12	5	41,7
fusió caretes subtalars astragal ^a	25	3	12,0	10	2	20,0	15	3	20,0	11	1	9,1
tipus articulació talo-crurol ^b	23	10	43,5	8	5	62,5	14	7	50,0	11	5	45,5
doble faceta atlas	14	6	42,9	3	2	66,7	11	0	0,0	12	0	0,0
formació pont posterior atlas	13	2	15,4	2	1	50,0	10	4	40,0	10	0	0,0
ròtula emergida	25	0	0,0	7	1	14,3	15	0	0,0	16	0	0,0
ròtula amb escotadura	26	2	7,7	6	0	0,0	15	0	0,0	16	0	0,0
forat esternal	12	2	16,7	4	0	0,0	9	1	11,1	11	2	18,2
sacralització de L5	24	3	12,5	6	0	0,0	13	1	7,7	16	0	0,0

n: nº individus de la mostra;

+: freqüència absoluta de presència del caràcter;

%. freqüència relativa de presència del caràcter;

^a+: presència del tipus a;

^b+: presència del tipus b;

SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;

SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

Taula V. Estadístics descriptius de les variables morfològiques dentals de tipus ordinal en funció de la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere. La numeració de les peces dentals representada en el codi de cada caràcter és segons la Federació Dental Internacional.

codi	caràcters morfològics dentals	SP ₁			SP ₂		
		n	mitjana	dt	n	mitjana	dt
LC11/21	convexitat cara facial a incisives centrals superiors	16	1,625	0,619	12	1,417	0,515
LC12/22	convexitat cara facial a incisives laterals superiors	16	1,875	0,719	12	1,500	0,522
SH11/21	dent de pala a incisives centrals superiors	6	1,000	1,265	1	1,000	
SH12/22	dent de pala a incisives laterals superiors	5	2,000	2,121	4	2,250	0,957
IG11/21	solc en el cingulum a incisives centrals superiors	8	1,000	1,852	3	0,333	0,577
IG12/22	solc en el cingulum a incisives laterals superiors	10	2,200	1,989	8	2,500	1,690
TD11/21	tubercle dental a incisives centrals superiors	9	1,222	1,394	2	1,500	0,707
TD12/22	tubercle dental a incisives laterals superiors	9	1,333	1,658	4	1,500	1,732
TD13/23	tubercle dental a canina superior	4	2,750	1,258	8	1,500	0,926
CMR13/23	cresta mesial a canina superior	2	1,000	1,414	3	0,333	0,577
CDAR13/23	cresta distal accessòria a canina superior	3	1,667	1,528	5	0,600	1,342
ME16/26	metacono a primer molar superior	15	4,133	0,516	15	4,333	0,617
ME17/27	metacono a segon molar superior	13	3,962	0,558	14	3,714	0,579
CALL16/26	tubercle de Carabelli a primer molar superior	8	2,125	1,356	4	0,000	0,000
PLCV34/44 ^a	variació de la cúspide lingual a primer premolar inferior	16	1,875	0,342	23	1,696	0,703
PLCV35/45 ^a	variació de la cúspide lingual a segon premolar inferior	17	3,588	2,959	18	3,167	2,176
C536/46	hipoconúlid a primer molar inferior	19	2,737	1,628	14	2,714	1,326
AF36/46	fossa anterior a primer molar inferior	8	1,625	1,408	1	0,000	
AF37/47	fossa anterior a segon molar inferior	7	0,714	1,254	7	0,286	0,756
POTYL36/46	protostílid a primer molar inferior	21	0,000	0,000	14	0,000	0,000
POTYL37/47	protostílid a segon molar inferior	17	0,000	0,000	19	0,105	0,315
POTYL38/48	protostílid a tercer molar inferior	15	0,000	0,000	16	0,063	0,250
NC36/46	nombre de cúspides a primer molar inferior	21	4,810	0,402	13	4,923	0,277
NC37/47	nombre de cúspides a segon molar inferior	16	4,063	0,250	18	4,000	0,000
NC38/48	nombre de cúspides a tercer molar inferior	15	4,200	0,676	15	4,000	0,378
MTC36/46 ^b	cresta medial del trigònid a primer molar inferior	7	1,000	0,000	2	1,000	0,000

^a els graus de la metodologia ASUDAS per aquest caràcter (A,0,1,2,3,4,5,6,7,8 i 9) es substitueixen per una escala ordinal (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 i 11 respectivament) amb el propòsit de calcular els estadístics descriptius; ^b els graus de la metodologia ASUDAS per aquest caràcter (0,1A i 1B) es substitueixen per una escala ordinal (1,2 i 3 respectivament) amb el propòsit de calcular els estadístics descriptius; n: n°individus de la mostra; dt: desviació típica; SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII; SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

Taula VI. Freqüències relatives de les variables morfològiques dentals de tipus nominal en funció de la sèrie dels individus de les Esglésies de Sant Pere. La numeració de les peces dentals representada en el codi de cada caràcter és segons la Federació Dental Internacional.

codi	caràcters morfològics dentals	SP ₁				SP ₂					
		n	%(0)	%(H)	%(U)	%(Y)	n	%(0)	%(H)	%(U)	%(Y)
POP34/44	patró de solcs a primer premolar inferior	9	66,67	11,11	11,11	11,11	7	71,43	0,00	14,29	14,29
POP35/45	patró de solcs a segon premolar inferior	12	0	8,33	58,33	33,33	11	0	27,27	27,27	45,45
		n	%(+)	%(X)	%(Y)	n	%(+)	%(X)	%(Y)		
POP36/46	patró de solcs a primer molar inferior	15	40,00	6,67	53,33	5	0,00	0,00	100,00		
POP37/47	patró de solcs a segon molar inferior	18	38,89	50,00	11,11	16	43,75	37,50	18,75		
POP38/48	patró de solcs a tercer molar inferior	13	15,38	46,15	38,46	11	0,00	72,73	27,27		

n: nºindividus de la mostra;

SP₁: Sant Pere, segles IV a VIII;

SP₂: Sant Pere, segles IX a XIII.

Taula VII. Criteris paleopatològics pel diagnòstic diferencial de reaccions periòstiques a ossos llargs d'extremitats inferiors (Jordana et al., 2005).

Etiologia		Epidemiologia	Patró afectació	Aspecte morfològic	Patró radiològic	Afectacions pròpies
Infecciosa piògena	Hematògena	subadults > adults	Nivell meta-epifisari, focal i polioestòtica en subadults; monostòtica, focal o difusa en adults	dipòsit fi i superfície estriada, reticular o porosa	tipus A i B; afectació òssia	osteomielitis
	Contingut, Implantació directa	no específic	Nivell complet, focal o difusa en crònica i monostòtica	dipòsit fi o dens; superfície estriada, reticular o porosa	tipus B>A; afectació òssia en fases avançades	osteomielitis en fases avançades
	Tuberculosi Lepra Sífilis	infreqüent infreqüent freqüent	nivell complet, totes les cares, difús, polioestòtic i simètric	dipòsit dens; superfície compacta, acompanyada de estriada i/o espiculada; marques vasculars freqüent	tipus C; característic reacció densa i marge ondulat	no
Vascular	Insuficiència venosa crònica	freqüent; adults madurs	difús, diafisis i metafisis, cara externa freqüent, polioestòtica, asimètrica; més freqüent a peroné	dipòsit dens i superfície compacta	tipus C; en forma de placa	no
	vasculitis	infreqüent	regió traumatitzable; focal i diafisal; monostòtica (aguda o repetitiva) o polioestòtica (repetitiva)	dipòsit dens i superfície compacta	tipus C; augment gruix cortical a expenses del periosti i de l'endosti	possibilitat de fractura de sobrecàrrega
Traumàtiques	Contusió	no específic	zones específiques (zones de tensió y d'inserció); focal i/o difusa; monostòtica i/o polioestòtica	Dipòsit fi i superfície compacta i estriada; freqüent marques vasculars	tipus A, B i C	calcificació teixits tous i entesopaties
Sobrecàrrega	Secundària o pulmonar	adults	nivell complet; difusa, totes les cares, polioestòtica i simètrica; infreqüent que afecti a extremitats inferiors i no a superiors	Dipòsit fi o dens; superfície estriada, preferentment estriada compacta, espiculada i/o reticular	tipus A, C i D	criteris paleopatològics propis
	Artritis reumatoide DISH	freqüent en Artritis crònica juvenil madurs i senils	nivell complet, difús i polioestòtica			