

ANÀLISI MULTIVARIADA CRANIOMÈTRICA DE LES POBLACIONS CATALANO-BALEARS DEL PASSAT

CARLES LALUEZA FOX

ANTONIO GONZÁLEZ MARTÍN

*Secció Antropologia, Dept. Biologia Animal.
Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona*

RESUM

S'ha portat a terme una anàlisi estadística de les dades craniomètriques de les principals poblacions catalano-balears del passat, des de l'Edat del Bronze fins a l'Edat Mitjana, i posteriorment s'han integrat les poblacions en un context peninsular més ampli. S'han analitzat les relacions entre poblacions per mitjà d'un anàlisi d'agrupament (*cluster*), emprant els algorismes UPGMA i del "vef més proper" (*neighbor-joining*) i la distància euclídea al quadrat. Així mateix, s'ha realitzat un re-mostreig (*bootstrap*) per comprovar la robustesa de les agrupacions obtingudes i un test de Mantel per comprovar el grau de concordança entre les poblacions femenines i masculines. Els resultats mostren que, a nivell peninsular, els Bascos són la població més diferenciada de la resta des d'un punt de vista morfològic, la qual cosa pot estar relacionada amb una major antiguitat d'aquesta població, potser present des de temps pre-neolítics. La segona font de variació peninsular la constitueixen dues poblacions amb possibles influències forànies d'origen africà: jueus i musulmans. La resta de poblacions, incloent-hi les de Mallorca, són notablement homogènies a pesar de la seva heterogeneïtat cultural, temporal i geogràfica. Finalment, es conclou que no hi ha cap anàlisi estadística que objectivament recolzi l'existència dels tipus racials tradicionalment descrits a la Península Ibèrica, i que responen a una visió tipològica i estàtica de la diversitat humana.

PARAULES CLAU

Craneometria, anàlisi multivariada, Península Ibèrica, població Basca, tipus racials.

ABSTRACT

A multivariate analysis of the largest craniometric samples from Catalonia-Balearic Islands has been carried out, considering populations from the Bronze Age to the Middle Age. These samples have been posteriorly included into the Iberian Peninsula context. The UPGMA and neighbor-joining algorithms have been used as a clustering method, using the squared Euclidean distance. The robustness of the tree obtained have been assessed through a bootstrap re-analysis. The Mantel test has been applied in order to know the degree of concordance between the male and female sample. Results show that the Basque population is the first source of morphological variability in the whole Iberian Peninsula, and this can be related to a major antiquity of this population, which is actually considered a pre-neolithic relict. Jewish and Muslims, two populations with possible foreign influences from sud-Saharan Africa, are the second peninsular source of variation. The remaining populations (including these from Mallorca), despite their cultural, geographic and temporal heterogeneity, are notably homogeneous from a morphological point of view. Finally, not a statistical procedure supports the existence of the racial types traditionally described at the Iberian Peninsula, which seem to be the product of a static and typological vision of the human diversity.

KEY WORDS

Craneometry, multivariate analysis, Iberian Peninsula, Basque population, racial types.

INTRODUCCIÓ

La craneometria intenta caracteritzar la complexa morfologia d'un crani per mitjà de mesures estandarditzades que es prenen entre punts cranials ja establerts. Clàssicament, s'han utilitzat les mesu-

res definides per Martin and Saller (1957). Les dimensions i la forma del crani, que formen part del fenotip morfològic global, són el producte final d'una interacció de proporcions desconegudes entre el genotip i l'ambient (Cavalli-Sforza and Bodmer 1971, Guglielmino-Matessi et al. 1979: 549-564). Per establir relacions de parentiu entre grups i intentar reconstruir les migracions del passat, és evident

que ens interessin marcadors que estiguin pròxims al genotip. Tot i que el factor hereditari que ens estan proporcionant les variables craniomètriques no sembla ser molt alt (tenen un coeficient d'heretabilitat al voltant d'un 0.50-0.70, segons alguns estudis realitzats amb bessons (Clark 1956: 49-59, Nakata et al. 1974: 423-430)), igualment s'han de poder utilitzar com a marcadors amb una certa base genotípica.

Quan encara no s'havien desenvolupat els tractaments estadístics multivariats i no existia el suport informàtic actual, la interpretació de les mesures craniomètriques es reduïa a anàlisi bi-variades, que s'empraven per definir formes. Agafant dues variables que constituïen un eix x i un eix y en cada norma del crani (ex. norma lateral, norma superior, norma posterior, etc) s'obtenien índexs de forma, que estaven dividits en categories arbitràries. Així, l'índex cefàlic, al qual s'ha concedit una importància excessiva, no és més que l'amplada màxima del crani expressada com a percentatge de la seva llargada màxima, i es divideix en tres categories que van des d'un crani llarg i estret a un de curt i ample en norma superior (dolico cranis, mesocranis i braquicranis, respectivament). La percepció tipològica de la variació humana, característica del període d'entre-guerres, es va veure recolzada i al mateix temps perpetuada per aquesta forma d'anàlisi bi-variada. A partir de les categories en que es classificaven els índexs, i sovint a partir de la visió subjectiva del propi investigador, que distingia de visu diferents morfologies, es van establir diferents tipus racials, alguns dels quals estaven presents en les poblacions de la Península Ibèrica. Aquests tipus es van anomenar "mediterrani gràcil", "mediterrani robust", "alpí", "dinàric", "cromanyoide", etc. Els partidaris d'aquestes sistematitzacions racials assumeixen que n'existeixen prototipus i que aquests s'han mantingut invariables al llarg de grans períodes de temps (els individus "cromanyoïdes" actuals serien persistències d'individus com els representats en el jaciment de "Cro-Magnon", del Paleolític Superior). Com veiem es tracta d'una visió totalment estàtica de la variabilitat humana, que no ajuda a entendre la biologia de les poblacions com a fenòmens dinàmics. Si en una població es trobava un percentatge majoritari de "mediterranis gràcils", es tractava d'una població bàsicament "mediterrànida"; si no bàsicament "alpinoïde", etc. Les diferències entre poblacions s'expressaven només com a variacions en el predomini d'un tipus racial, i d'aquesta manera s'intentaven reconstruir migracions d'elements foranis.

Si bé aquest intent de classificar de manera senzilla una variació molt més complexa podia ser justificable quan no es disposava d'altres eines, el desenvolupament estadístic i informàtic que ha trans-

format tots el camps de la biologia en les darreres dècades no aconsella que se segueixi utilitzant aquesta aproximació tan limitada. Quan a les classificacions racials tradicionals, cal dir que amb elles no s'ha aconseguit bastir cap proposta global del poblament de la Península Ibèrica, i tampoc s'ha aconseguit demostrar estadísticament la seva existència.

En aquest estudi, hem recopilat les dades craniomètriques disponibles de les poblacions prehistòriques i històriques de major nombre mostral de Catalunya i les Balears, i hem portat a terme una anàlisi multivariada amb les tècniques estadístiques més àmpliament utilitzades en l'actualitat. La nostra intenció és intentar establir una visió global de la variabilitat morfològica del poblament de Catalunya i les Balears, i posteriorment integrar-ho tot en el context més ampli de la Península Ibèrica.

MATERIAL

S'han realitzat dues anàlisis successives: la primera considerant les principals poblacions de la zona de Catalunya i Balears, i la segona, amb les poblacions de la Península Ibèrica. Per a la primera, s'han inclòs 9 poblacions (Taula I), que van desde

Neurocrani	Nº Martin
Llargada màxima	1
Llargada de la base	5
Amplada màxima	8
Amplada frontal mínima	9
Amplada frontal màxima	10
Alçada basio-bregma	17
Alçada auricular	20
Arc sagital frontal	26
Arc sagital parietal	27
Arc sagital occipital	28
Corda sagital frontal	29
Corda sagital parietal	30
Corda sagital occipital	31
Esplacnocrani	
Llargada de la cara	40
Amplada bizigomàtica	45
Alçada cara superior	48
Amplada òrbita	51
Alçada òrbita	52
Amplada nasal	54
Alçada nasal	55

TAULA I: variables cranials emprades en l'anàlisi multivariada, amb la numeració de Martin and Saller (1957) corresponent.

Poblacions catalanes estudiades

Codi	Jaciment/Regió	Període	Datació	Referència
TAR	Tarragona	Romà	S.III-V d.C.	Pons 1949
AMP	Ampúries	Romà	S.III-VIII d.C.	Pons 1949
MAL1	Son Real (Alcúdia, Mallorca)	Talaiòtic II	S.V a.C.	Font 1977
MAL2	Illot des Porros (Mallorca)	Talaiòtic II	S.VI-II a.C.	Malgosa 1992
MAL4	Mallorca	Talaiòtic I	1300-700 a.C.	Fernández-Miranda y Garralda 1978
MAL5	Mallorca	Pre-Talaiòtic	1800-1300 a.C.	Fernández-Miranda y Garralda 1978
CAT1	Catalunya central	Edad del Bronze	2000-1000 b.C.	Turbón 1981
CAT2	Catalunya central	Medieval (cristians)	S.IX-XI d.C.	Vives 1987
BAR	Montjuic (Barcelona)	Medieval (jueus)	S.XI-XIV d.C.	Prevosti y Prevosti 1951

Altres poblacions peninsulars

Codi	Jaciment/Regió	Període	Datació	Referència
VAS	País Basc	Contemporani	S.XIX-XX d.C.	Rúa 1985
BUR1	Palacios de la Sierra (Burgos) (cristians)	Medieval	S.X-XIII d.C.	Souich, du. et al. 1990
GRA1	La Torreçilla (Granada) (musulmans)	Medieval	S.IX-X/XIII-XIV d.C.	Souich, du. 1979
ME ⁵	Meseta norte	Visigòtic	S.V-VII d.C.	Varela 1974-75
CAN	Santa María de Hito (Cantabria) (cristians)	Medieval	S.VI-XII d.C.	Galera y Garralda 1992
BUR2	Villanueva de Soportilla (Burgos) (cristians)	Medieval	S.IX-XII d.C.	Souich, du. et al. 1991
GRA2	básicament Granada	Edad del Bronze	1800-1200 b.C.	Jiménez 1987
GRA3	básicament Granada	Neolític		
LEO	Palat del Rey (León)	Baix medieval	S.XII-XVIII d.C.	Prada y Caro 1989, 1993

TAULA II: relació dels jaciments de la Península Ibèrica estudiats.

l'Edad del Bronze fins a l'Edad Mitjana. Per a l'anàlisi global peninsular, s'han inclòs 18 poblacions (Taula I), entre les que hi ha les 9 primeres. S'han seleccionat poblacions amb un tamany mostral superior a 15 individus. L'anàlisi s'ha portat a terme només amb els individus masculins, ja que en les mostres arqueològiques el nombre d'individus femenins sempre sol ser més baix. En conjunt, l'anàlisi de les poblacions catalano-balears comprèn un nombre màxim de 502 individus, mentre que el conjunt de la Península comprèn 1050 individus.

En total, s'han seleccionat vint variables craniomètriques (Taula II) de les definides per Martin and Saller (1957), desestimant-se totes aquelles que presentaven un tamany mostral inferior a 10 per més d'una població. No s'ha fet cal valoració **a priori** sobre la utilitat d'una determinada variable per establir relacions entre grups. El fet d'incloure el màxim de variables possibles és per tractar d'abarcar els efectes del màxim nombre de gens possibles.

ANÀLISI MULTIVARIADA

La distància emprada per a establir proximitats entre les poblacions ha estat la distància Euclídea al quadrat, que és una de les més senzilles i la més aconsellable en el cas de tenir variables quantitatives contínues (Bisquerra 1989). La distància Euclídea al quadrat es basa en el teorema de Pitàgores i és la suma de les diferències entre els elements al quadrat: $d_{xy}^2 = \sum (X_i - Y_i)^2$.

“PROMIG ENTRE GRUPS” (UPGMA)

Els arbres són un dels mètodes més utilitzats en l'anàlisi filogenètica. L'algoritme “promig entre grups” (anomenat abreujadament UPGMA) és un dels més utilitzats per fer arbres d'agrupació o “cluster” (Sneath and Sokal 1973), i probablement el més

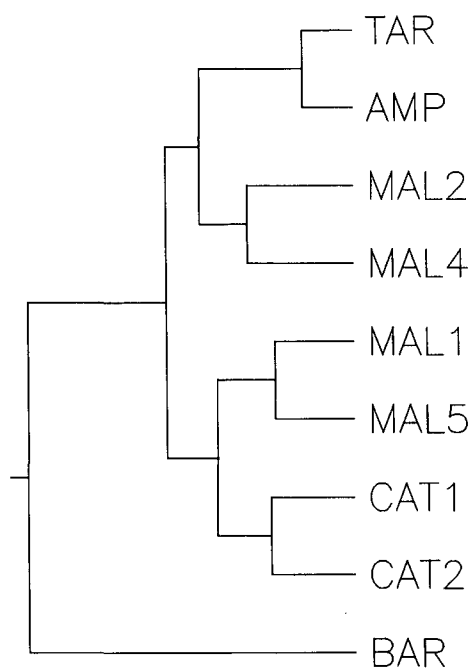


FIGURA 1: arbre de les poblacions catalano-balears estudiades obtingut amb l'algoritme UPGMA (les abreviatures es poden trobar a la Taula II). Es pot observar com la població dels jueus de Barcelona és la més diferent des d'un punt de vista morfològic.

recomanable si es treballa amb la distància Euclídea al quadrat. Es construeix a partir d'una matriu de distàncies ($n \times n$) entre tots els possibles parells de n poblacions. Consisteix en anar agrupant dos a dos les poblacions que presentin entre elles la distància menor. Acte seguit es torna a recalculer la matriu, però considerant les dues poblacions ja agrupades com a una sola. D'aquesta manera es va repetint el procés i es van formant agrupacions fins a obtenir un arbre. L'arbre obtingut en el nostre cas es pot interpretar com un model de diferenciació morfològica de les poblacions estudiades, i si s'assumeix que aquesta diferenciació es funció del temps, es pot utilitzar per obtenir informació sobre la història de les poblacions.

L'arbre UPGMA per les poblacions catalano-balears es mostra en la Figura 1. S'observa com els jueus de Barcelona constitueixen la primera branca que se separa de l'arbre, indicant la seva diferenciació morfològica. L'arbre UPGMA pel conjunt de les poblacions peninsulars, es mostra en la Figura 2. En el conjunt peninsular, els bascos són el grup més diferenciat. En segon lloc, dues poblacions especials per motius culturals, els jueus de Barcelona i els musulmans de Granada, se separen de la resta de poblacions no-basques. Amb l'excepció d'aquestes tres, totes les altres mostren una notable uniformitat morfològica i apareixen barrejades, malgrat la seva heterogeneïtat geogràfica i

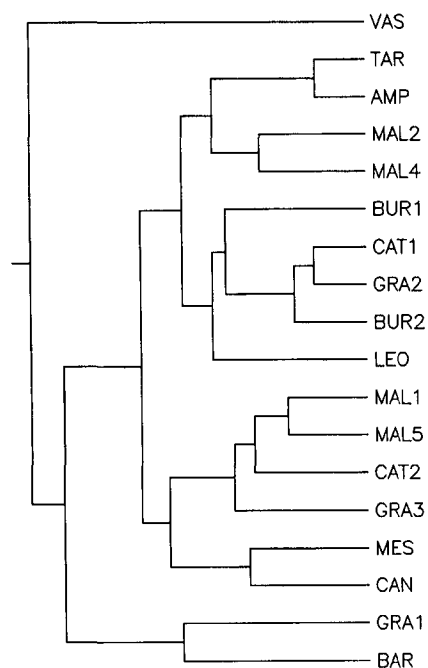


FIGURA 2: arbre del conjunt de les poblacions de la Península Ibèrica obtingut amb l'algoritme UPGMA (les abreviatures es poden trobar a la Taula II). Es pot observar la gran diferenciació morfològica de la població basca.

temporal. Les abreviacions de cada població es poden trobar en la Taula I.

“VEÍ MÉS PROPER” (NEIGHBOR-JOINING)

Aquest tipus d'algoritme utilitza per establir grups el criteri d'escollir les poblacions que es troben més aprop entre sí (Saitou and Nei 1987: 406-425, Felsenstein 1989: 164-166), i proporciona una representació gràfica diferent de l'UPGMA. A l'arbre fet amb l'algoritme “veí més proper” les branques poden tenir diferents llargades, interpretant-se com la població més evolucionada (en el nostre cas, més diferent morfològicament) la que té una branca més llarga.

L'arbre amb les poblacions peninsulars es mostra en la Figura 3. Es pot observar la gran diferenciació morfològica de la població basca respecte del conjunt peninsular.

RE-MOSTREIG (BOOTSTRAP)

El Bootstrap consisteix en un re-mostreig amb reemplaçament a l'atzar de les dades originals, de

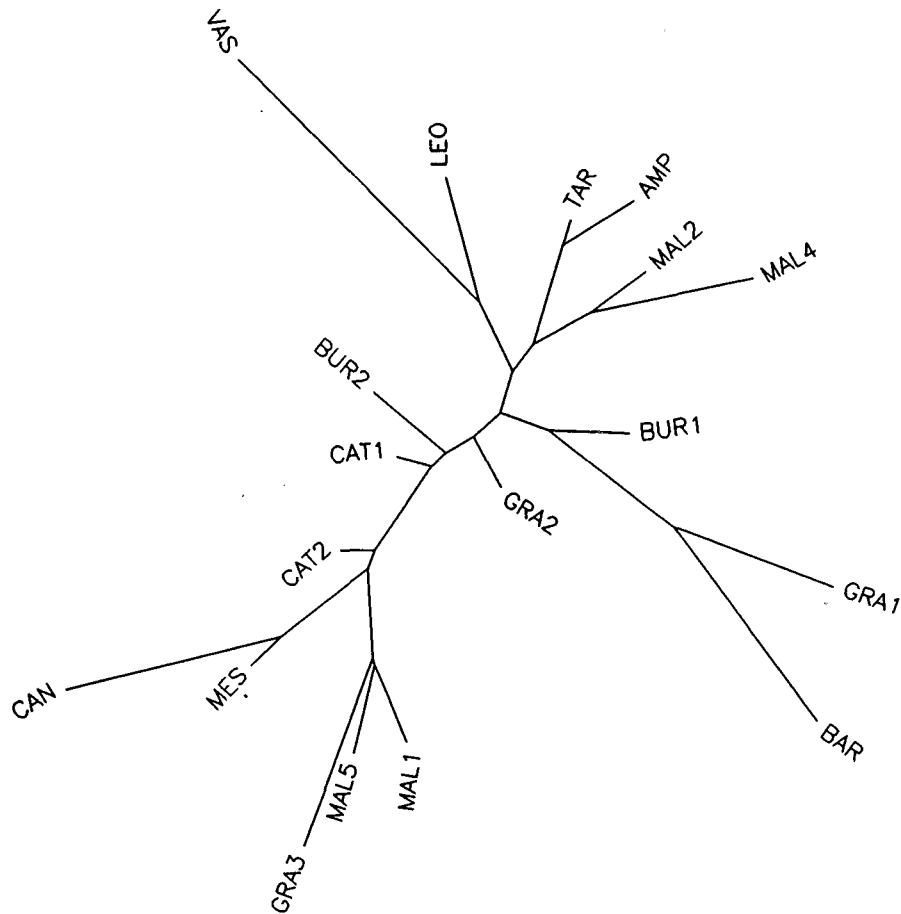


FIGURA 3: arbre de les poblacions peninsulars obtingut amb l'algoritme "el veí més proper" o "neighbor-joining" (abreviatures a la Taula II).

manera que cada vegada s'obté una nova matriu de distàncies i es genera un nou arbre (Efron 1982, Felsenstein 1985: 785-791). El recompte del nombre de cops que apareix una determinada agrupació en els arbres re-mostrejats (expressat com un percentil) permet conèixer la robustesa del nostre arbre. Cal tenir en compte però, que, com més poblacions hi ha en l'arbre, més difícil és assolir nivells de significació tan alts com els utilitzats normalment en estadística (Cavalli-Sforza et al. 1994).

S'ha realitzat un re-mostreig de 500 repeticions de l'arbre UPGMA masculí de les poblacions catalano-balears, mitjançant un programa en QBasic dissenyat per F. Calafell (Universitat de Barcelona). Els resultats recolzen les principals branques de l'arbre, especialment la separació dels jueus de Barcelona respecte de la resta de poblacions, que es repeteix en un 75.8 % dels casos. Les agrupacions secundàries són també molt robustes, com el de TAR i AMP (93.4 %), MAL2 i MAL4 (42.2 %), MAL1 i MAL5 (71.4 %) i CAT1 i CAT2 (58 %). En canvi, la feblesa en la relació (entre un 20 i un 35 %) entre aquestes parelles de poblacions ens indi-

ca que podrien agrupar-se entre sí de diferents maneres, sense que la que hem trobat en l'arbre sigui especialment representativa. Això es conseqüència de la gran uniformitat morfològica de totes les poblacions catalano-balears, amb l'excepció de la dels jueus de Barcelona.

TEST DE MANTEL: CONCORDANÇA ENTRE LA MATRIU DE DISTÀNCIES FEMENINA I MASCULINA

El test de Mantel (Mantel 1967: 209-220) permet conèixer el grau de concordança entre dues matrius, per mitjà de permutacions a l'atzar de les dades (en el nostre cas, hem fet 10,000 permutacions). Seguint la metodologia desenvolupada per Smouse et al. (1986: 627-632) sobre aquest test, es pot obtenir l'estadístic normalitzat de Mantel, que equival a un coeficient de correlació, i un nivell de significació d'aquest coeficient. En el nostre estudi, hem aplicat el test de Mantel per mesurar el grau

de concordança entre la matriu de distàncies obtinguda pels individus masculins i l'obtinguda pels individus femenins de les mostres numèricament més nombroses de la Península. S'han triat 10 poblacions (CAT1, CAT2, MAL1, MAL2, BAR, TAR, VAS, GRA1, GRA2 i MES), i per tant s'han comparat dues matrius diagonals 10x10.

El coeficient de correlació (r) obtingut es de 0.6721, i el nivell de significació (p) igual a 0.001. Això vol dir que la concordança entre ambdues matrius és altament significativa, i, per tant, que la mostra masculina i femenina estan donant una informació molt similar. Això reforça la validesa estadística de la informació obtinguda en les anàlisis anteriors.

DISCUSSIÓ

La uniformitat morfològica

Hem pogut veure com, malgrat l'heterogeneïtat de períodes històrics considerats, totes les poblacions, amb l'excepció de la dels jueus de Barcelona, es distribueixen en un únic grup, mostrant una clara uniformitat morfològica. Això coincideix amb la clara uniformitat trobada en les poblacions no-Basques de la Península, i ja descrites per alguns autors (Garralda 1986: 187-207, Garralda and Mesa 1984: 207-220, 1986: 97-106, Turbón 1986: 101-116). S'observen algunes agrupacions secundàries interessants: així, Tarragona i Ampúries, ambdues poblacions costaneres i contemporànies, s'agrupen conjuntament, igual que les dues poblacions de les zones interiors de Catalunya (Edad del Bronze i Medievals), separades, però, per uns 3000 anys. Per les primeres s'havia postulat un possible component forani format per individus braquicèfals provinents del centre d'Europa en busca de metalls (Turbón 1981), i que estarien associats a enterraments megalítics i a la pràctica de la trepanació. S'observa, però, que aquesta població no presenta diferències significatives amb les poblacions contemporànies de Mallorca ni d'altres parts de la Península Ibèrica. Així mateix, també s'havia descrit un possible component nòrdic durant la repoblació amb individus Francs en els medievals de Catalunya (Turbón 1986), que es reflectiria en la seva alçada corporal, força notable en el context peninsular (Vives 1987). Considerant, però, el conjunt de poblacions catalano-balears, els medievals no semblen presentar tampoc grans diferències morfològiques. Aquests possibles components foranis (elements braquicèfals d'Europa central en l'Edat del Bronze i elements nòrdics del Nord d'Europa

en l'Edat Mitjana), si van existir, no aporten una variació significativa en la morfologia de les poblacions de la zona Catalano-Balear i de la Península, i per tant, són difícils de demostrar estrictament des del punt de vista de la craniometria.

El fet de la insularitat

En contra del que podríem esperar a priori, les quatre poblacions de Mallorca estudiades (MAL1, MAL2, MAL4 i MAL5) no s'agrupen conjuntament, ni en l'anàlisi global de la Península Ibèrica ni en l'anàlisi de la zona catalano-balear, si no que es divideixen en parelles (MAL2 i MAL4) i (MAL1 i MAL5), que no semblen tenir una explicació fàcil des d'un punt de vista morfològic. Això pot ser senzillament la conseqüència d'un artefacte estadístic, degut a que la gran uniformitat morfològica de totes aquestes poblacions provoca que puguin relacionar-se entre sí de diverses maneres, cap d'elles especialment robusta des d'un punt de vista estadístic. En tot cas, el que sí cal remarcar és que el fet de la insularitat no ha provocat una diferenciació morfològica per aïllament en les poblacions mallorquines, ja que en aquest cas seria lògic esperar que les quatre s'agrupessin formant un únic grup. Així mateix, el fet que apareguin intercalades entre altres poblacions catalanes, indica que no es diferencien morfològicament d'aquestes, ni tampoc constitueixen un extrem de la variabilitat del conjunt de poblacions ibèriques. De tot això es pot deduir, doncs, que les poblacions pre-talaiòtiques i talaiòtiques de Mallorca no difereixen significativament de les poblacions ibèriques contemporànies i posteriors. El cas d'Eivissa, colonitzada pels fenicis, podria representar un problema diferent. Malauradament, fins el moment no es disposa d'una mostra craniomètrica prou significativa com per incloure una població eivissenca en l'anàlisi.

Els jueus: un grup forani

Veiem que la principal font de variació morfològica en el conjunt catalano-balear disponible correspon precisament a un grup probablement forani. Els jueus van sorgir com a poble fa uns 4000-5000 anys en la zona de l'actual Israel, i es van dispersar arreu del món arran de la destrucció del Temple, l'any 70 d.C. Al s.III ja hi ha evidències arqueològiques de la presència de la comunitat jueva a la Península. La comunitat medieval barcelonina era probablement un grup minoritari (Feliu 1978),

força endògam i socialment aïllat (Caro-Baroja 1978). Morfològicament, no sembla que puguin representar el substrat peninsular medieval, ja que es diferencien de totes les poblacions contemporànies, amb l'excepció dels musulmans de La Torrecilla.

Quan una població no s'ajusta al model matemàtic esperat, es denomina "outlier". Quan es troba una d'aquestes poblacions en un arbre, poden ser interpretades de diferents maneres. En el cas dels jueus, el fet de tractar-se d'un grup petit i socialment aïllat, fa augmentar l'acció de la deriva genètica, la qual cosa incrementa la taxa de canvi evolutiu.

¿Quines particularitats genètiques poden contribuir a diferenciar els musulmans i els jueus de la resta de les poblacions peninsulars, i a agrupar-les conjuntament? La nostra interpretació és que aquestes poblacions presentaven un component poblacional originari de l'Àfrica subsahariana que les feia morfològicament diferents. Els estudis originals (Prevosti y Prevosti 1951: 69-148, Souich 1979: 27-40) d'aquestes dues poblacions ja van descriure la presència de trets morfològics aliens a la zona mediterrània, que van anomenar trets "negroides", i que afectaven aproximadament a un 7.15 % de la mostra dels jueus i a un 16.84 % de la dels musulmans. Aquests trets es manifestaven bàsicament en un major prognatisme facial (la qual cosa influeix en les variables llargada de la base/llargada de la cara), en una obertura nasal baixa i ampla (influeix en la llargada/amplada del nas) i en una gran amplada interorbitària (influeix en l'alçada/amplada de les òrbites).

El marcador mitocondrial HpaI (np 3592), morfotipus 3, es pot emprar com a un indicador genètic de poblacions de l'Àfrica sud-sahariana, on es troba en unes proporcions que van del 70 al 90 % (Denaro et al. 1981: 5768-5772, Soodyall and Jenkins 1992: 315-324), mentre que n'és absent de poblacions europees i asiàtiques. En poblacions jueves i àrabs actuals es troba entre un 0 i un 18 % (Bonné-Tamir et al. 1986: 341-351, Ritte et al. 1993: 359-385). Això ens indica que, efectivament, hi ha un component africà en aquestes poblacions, encara que minoritari, que pot contribuir a explicar les seves particularitats morfològiques.

Ens podem preguntar si aquest component africà ha influït el substrat peninsular posterior. És interessant de constatar que els mapes sintètics (Bertranpetit and Cavalli-Sforza 1991: 51-57, Calafell and Bertranpetit 1994a: 201-215, 1994b: 823-842) generats a partir de múltiples marcadors

genètics de les poblacions actuals no detecten cap font de variació en el sud/sud-est de la Península, on esperaríem potser trobar les evidències del poblament musulmà. Cal tenir en compte, però, que gran part de la població musulmana corresponia a cristians convertits a l'islam (muladies), i per altre banda, l'expulsió massiva dels moriscs entre el 1609 i 1614, pot haver eliminat pràcticament aquesta font de variació peninsular. Les xifres que es coneixen per l'expulsió de jueus i musulmans no són en absolut menyspreables: unes 100,000 famílies en el primer cas (Soldevila 1962) i uns 270,000 individus en el segon cas (Nadal 1991).

Els Bascos: la principal font de variabilitat de la Península

Els Bascos són un altre "outlier" en el nostre arbre morfològic de la Península Ibèrica. En aquest cas, però, si s'assumeix que la taxa de canvi evolutiu (canvi morfològic en aquest cas) és constant, i per tant, una funció lineal del temps, l'única interpretació possible és que aquesta població ha de ser més antiga que les altres. Cal tenir en compte que un arbre no ens indica si les diferències observades entre grups són degudes al resultat de la seva història evolutiva compartida, o són senzillament, producte de migracions forànies. Aquest darrer seria el cas, probablement, dels jueus de Barcelona i dels musulmans de Granada. Aquestes poblacions, doncs, no s'haurien diferenciat *in situ*.

En canvi, tot indica que els Bascos són una població relict de temps pre-neolítics, potser fins i tot del Paleolític superior (Cavalli-Sforza 1988: 129-137). L'existència de l'euskera, l'única llengua europea viva no relacionada amb cap altre llengua (Ruhlen 1991), també recolza la idea de l'aïllament de la població basca. S'ha demostrat que les fronteres lingüístiques constitueixen també barreres genètiques (Barbujani and Sokal 1990: 1816-1819), ja que hi ha una clara endogàmia associada a la llengua. L'antropologia física clàssica s'havia interessat per l'estudi dels Bascos des de la segona meitat del s.XIX (Broca 1862: 579-591, Collignon 1895: 1-68, Aranzadi 1894: 511-520), i havia definit una sèrie de trets craniomètrics característics a nivell poblacional (de la Rúa 1985), bàsicament una gran amplada màxima i amplada frontal màxima, una cara llarga i estreta (gran alçada de la cara), un nas llarg i estret (gran alçada nasal) i, sobretot, una curta alçada basio-bregma (la més petita de totes les mostres estudiades). Aquest fenomen ja havia estat observat per Aranzadi (1922: 337-363), que l'havia anomenat "introversió del basio", i que consisteix

en una inclinació del foramen magnum, que comporta una posició més elevada del basio respecte de l'opistion (Fusté 1966: 341-350).

Des d'un punt de vista de la genètica, els Bascos també havien cridat l'atenció des dels inicis d'aquesta disciplina, quan es va trobar que tenien els valors més alts del món de Rh- (Mourant 1947: 505, Chalmers et al. 1949: 529-544), i també diferències amb les poblacions franceses i espanyoles que els envoltaven, per altres polimorfismes sanguinis (ABO, HLA, etc). La integració de gran quantitat de marcadors genètics (bàsicament de grups sanguinis) per mitjà de l'anàlisi de components principals, i la generació de mapes sintètics (Bertranpetit and Cavalli-Sforza 1991: 51-67, Calafell and Bertranpetit 1994a: 201-215, 1994b: 823-842), va permetre descobrir que els Bascos eren una de les poblacions més diferents de les altres poblacions europees, des d'un punt de vista genètic. L'existència d'aquestes particularitats genètiques es va interpretar com el producte d'una diferenciació local pre-neolítica (quan les poblacions tenien un baix nombre efectiu i la deriva genètica podia actuar amb força) i al manteniment d'un alt grau d'aïllament i endogàmia respecte de les poblacions veïnes (Cavalli-Sforza 1988: 129-137). La resta de les poblacions d'Europa, en canvi, es van veure molt barrejades des de l'expansió neolítica i posteriors migracions, que van uniformitzar el panorama genètic del continent (Cavalli-Sforza et al. 1994).

La craneometria mostra en l'anàlisi de la variabilitat morfològica de la Península Ibèrica un grau notable de correlació amb les dades genètiques actuals, a pesar de que les fonts d'informació són completament independents. Els aspectes principals a destacar són la gran diferenciació morfològica (i també genètica) dels Bascos i la gran uniformitat morfològica de la resta de les poblacions peninsulars, amb l'excepció de grups amb influències probablement forànies, com els jueus de Barcelona o els musulmans de La Torrecilla (Granada).

Les morfologies racials "clàssiques"

Després de realitzar les anàlisis amb les dades craneomètriques, podem dir que no hi ha cap resultat estadístic que recolzi l'existència real de les morfologies racials definides clàssicament. Donada la diferenciació morfològica observada en els bascos, el tipus conegut com a "pirenaic occidental" semblaria ser un reflex d'aquesta variació, mentre que el substrat homogeni de la resta de la península podria correspondre al tipus "mediterrani gràcil" presumptament majoritari a la península (Garralda 1986: 187-207, Garralda and Mesa 1984: 207-220, 1986: 97-106). Però no sembla que els altres tipus ("mediterrani robust", "alpins", "dinàrics", "cromanyoides", etc) ni, en general, la sobre-simplificació que representen les morfologies racials siguin eines útils per a caracteritzar les poblacions del passat.

Les poblacions peninsulars a les quals hem pogut accedir a les dades individuals (dades no mostrades) solen ser homogènies des d'un punt de vista morfològic, fins i tot realitzant les anàlisis bi-variables clàssiques. L'aparició d'una distribució binomial podria indicar l'existència d'una heterogeneïtat morfològica en el si de la població, que podria correspondre a una migració d'elements forànies. Però les distribucions de les variables, si el nombre mostrat és suficientment gran, no solen presentar desviacions significatives de la normalitat. Es pot observar com quasi sempre s'han atribuït els extrems de la variació d'una població homogènia a tipus racials "minoritaris" a la península, considerant la resta como pertanyent al vague i ampli substrat "mediterrani gràcil" predominant.

Creiem que ha arribat el moment de deixar de banda aquestes classificacions tipològiques tan esquemàtiques i probablement incorrectes. La craneometria ha de tractar-se a partir de criteris poblacionals i purament estadístics, fugint de concepcions apriorístiques i tipològiques. La població és la unitat bàsica de la realitat biològica; les races són abstraccions fetes per l'home.

BIBLIOGRAFIA

- ARANZADI, T. DE (1894), "Le peuple basque. Etude d'anthropologie", *Bull. de la Soc. d'Anthrop de Paris*, Seance 4 oct., pp. 511-520.
- ARANZADI, T. DE (1922), "Síntesis métrica de cráneos vascos", *Revista Internacional de Estudios Vascos*, v. 13 (1): 1-60; v. 13 (3), pp. 337-363.
- BARBUJANI, G. & SOKAL, R.R. (1990), "Zones of sharp genetic change in Europe are also linguistic boundaries", *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 87, pp. 1816-1819.
- BERTRANPETIT, J., & CAVALLI-SFORZA, L.L. (1991), "A genetic reconstruction of the history of the population of the Iberian Peninsula", *Ann. Hum. Genet.* 55, pp. 51-67.
- BISQUERRA, R. (1989), *Introducción conceptual al análisis multivariante*. Promociones y Publicaciones Universitarias, Barcelona, Spain.
- BONNÉ-TAMIR, B.; JOHNSON, M.J.; NATALI, A.; WALLACE, D.C. & CAVALLI-SFORZA, L.L. (1986), "Human mitochondrial DNA types in two Israeli populations. A comparative study at the DNA level", *Am. J. Hum. Genet.* 38, pp. 341-351.
- BROCA, P. (1862), "Sur les caracteres du crane des basques", *Bull. de la Soc. d'Anthrop de Paris*, 3, pp. 579-591.
- CALAFELL, F. & BERTRANPETIT, J. (1994a), "Principal component analysis of gene frequencies and the origin of Basques", *Am. J. Phys. Anthropol.* 93, pp. 201-215.
- CALAFELL, F. & BERTRANPETIT, J. (1994b), "Mountains and Genes: Population History of the Pyrenees", *Hum. Biol.* 66 (5), pp. 823-842.
- CARO-BAROJA, J. (1978), *Los judíos en la España Moderna y Contemporánea*, Ed. Istmo. Madrid, Spain.
- CAVALLI-SFORZA, L.L. (1988), "The Basque population and ancient migrations in Europe", *Munibe (Antropología y Arqueología)*, 6, pp. 129-137.
- CAVALLI-SFORZA, L.L. & BODMER, W.F. (1971), *The Genetics of Human Populations*. Freeman. San Francisco.
- CAVALLI-SFORZA, L.L.; MENOZZI, P. & PIAZZA, A. (1994), *History and geography of Human Genes*. NJ: Princeton University Press. Princeton.
- CHALMERS, J.M.N.; IKIN, E.W.; & MOURANT, A.E. (1949), "The AB0, MN and Rh blood groups of the Basque people", *Am. J. Phys. Anthropol.* 7, pp. 529-544.
- CLARK, P.J. (1956), "The heritability of certain anthropometric characters as ascertained from measurements of twins", *Am. J. Hum. Genet.* 8, pp. 49-59.
- COLLIGNON, R. (1895), "Anthropologie du Sud-Ouest de la France, I. Les Basques", *Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, III sér. 4, pp. 1-68.
- DENARO, M.; BLANC, H.; JOHNSON, M.J.; CHEN, K.H.; WILMSEN, E.; CAVALLI-SFORZA, L.L. & WALLACE, D.C. (1981), "Ethnic variation in Hpa I endonuclease cleavage patterns of human mitochondrial DNA", *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 78 (9), pp. 5768-5772.
- EFRON, B. (1982), *The jackknife, the bootstrap and the other resampling plans*. Society for Industrial and Applied Mathematics. Philadelphia, Penn.
- FELIU, G. (1978), *L'evolució demogràfica. Història de Catalunya*. Salvat Ed. Barcelona, Spain.
- FELSENSTEIN, J. (1985), "Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap", *Evolution* 35, pp. 785-791.
- FELSENSTEIN, J. (1989), "PHYLIP-Phylogeny Inference Package (Version 3.2)", *Cladistics* 5, pp. 164-166.
- FERNÁNDEZ-MIRANDA, M. & GARRALDA, M.D. (1978), "Contribución al estudio de las poblaciones prehistóricas de la isla de Mallorca", *Actas del I Simposio de Antropología Biológica de España*. Madrid, pp. 87-104.
- FONT, A. (1977), *Estudio de los restos humanos procedentes de la necrópolis de Son Real, Alcudia, Mallorca*. Tesi Doctoral (inèdita), Universitat de Barcelona. Spain.
- FUSTÉ, M. (1966), "El tipo racial Pirenaico-occidental", *IV Simposio de Prehistoria Peninsular*. Instituto Príncipe de Viana, pp. 341-350.
- GALERA, V. & GARRALDA, M.D. (1992), "La población medieval cántabra de Santa María de Hito. Aspectos morfológicos y etnohistóricos", *Bol. Soc. Esp. de Antropología Biológica*. Vol. 13, pp. 69-88.
- GARRALDA, M.D. (1986), "Ethnogenesis des Peuples Ibériques (env. 1000 B.C.-500 A.D.)", In *Ethnogenesis europäischer Völker* (B. Kandler-Pálsson, Ed.), Gustav Fisher Verlag. Stuttgart, pp. 187-207.
- GARRALDA, M.D. & MESA, M.S. (1984), "Variabilité morphologique dans la Péninsule Ibérique: Epipaléolithique-Age Ancien", *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, 1. sér. 14, pp. 207-220.
- GARRALDA, M.D. & MESA, M.S. (1986), "Morphological variability in the Iberian Peninsula: Middle-Modern Ages", *Int. J. Anthropol.* 1, pp. 97-106.
- GUGLIELMINO-MATESSI, C.R.; GLUCKMAN, P. & CAVALLI-SFORZA, L.L. (1979), "Climate and the Evolution of Skull Metrics in Man", *Am. J. Phys. Anthropol.* 50 (4), pp. 549-564.
- JIMÉNEZ, S.A. (1987), *Estudio antropológico de las poblaciones neolíticas y de la Edad del Cobre en la Alta Andalucía*. Tesi Doctoral (inèdita), Universidad de Granada.
- MALGOSA, A. (1992), *La Població talaiòtica de Mallorca: les restes humanes de l'illot des Porros (s. VI-II aC)*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. Spain.

- MANTEL, N. (1967), "The detection of disease clustering and a generalized regression approach", *Can. Res.* 27, pp. 209-220.
- MARTIN, R. & SALLER, K. (1957), *Lehrbuch der Anthropologie*, I. Ed. Gustav Fischer. Stuttgart. Germany.
- MOURANT, A.E. (1947), "The blood groups of the Basques", *Nature* 160, pp. 505.
- NADAL, J. (1991), *La población española (Siglos XVI a XX)*. Ed. Ariel. Barcelona. Spain.
- NAKATA, M.; YU, P.-L. & NANCE, W.E. (1974), "Multivariate Analysis of Craniofacial Measurements in Twin and Family Data", *Am. J. Phys. Anthropol.* 41, pp. 423-430.
- PONS, J. (1949), "Restos humanos procedentes de la necrópolis de época romana de Tarragona y Ampurias (Gerona)", *Trab. Inst. B. de Sahagún*, Vol. VII, pp. 19-206.
- PRADA, M.E. & CARO, L. (1989), "Estudio preliminar de los restos humanos de la iglesia dde San Salvador de Palat de Rey (León)", *Actas del VI Congreso Español de Antropología Biológica*, Universidad del País Vasco, Bilbao, pp. 418-431.
- PRADA, M.E. & CARO, L. (1993), "El metopismo en Palat del Rey (León)", *Actas del VIII Congreso de Antropología Biológica*. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, pàg 306-312.
- PREVOSTI, M^a. & PREVOSTI, A. (1951), "Restos humanos procedentes de una necrópolis judaica de Montjuich (Barcelona)", *Trab. Inst. B. de Sahagún*, Vol. XII, pp. 69-148.
- RITTE, U.; NEUFELD, E.; PRAGER, E.M.; GROSS, M.; HAKIM, I.; KHATIB, A. & BONNE-TAMIR, B. (1993), "Mitochondrial DNA Affinity of Several Jewish Communities", *Hum. Biol.* 65, pp. 359-385.
- RÚA, C. DE LA (1985), *El cráneo vasco: morfología y factores craneofaciales*. Ed. Diputación Foral de Vizcaya. Zamudio. Spain.
- RUHLEN, M. (1991), *A guide to the world's language*. Vol. 1, 2on edn. Stanford University Press. Stanford (Cal.).
- SAITOU, N. & NEI, M. (1987), "The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees", *Mol. Biol. Evol.* 4, pp. 406-425.
- SMOUSE, P.E.; LONG, J.C. & SOKAL, R.R. (1986), "Multiple regression and correlation extensions of the Mantel test of matrix correspondence", *Sys. Zool.* 35, pp. 627-632.
- SNEATH, P.H.A. & SOKAL, R.R. (1973), *Numerical Taxonomy*. W.H.Freeman. San Francisco, CA.
- SOLDEVILA, F. (1962), *Historia de España*, T. III, 2^a Edn. Ediciones Ariel. Barcelona. Spain.
- SOODYALL, H. & JENKINS, T. (1992), "Mitochondrial DNA polymorphisms in Khoisan populations from Southern Africa", *Ann. Hum. Genet.* 56, pp. 315-324.
- SOUICH, PH DU (1979), "Estudio antropológico de la necrópolis medieval de Torrecilla (Arenas del Rey, Granada)", *Antrop. y Paleoecol. Humana* n^o1, pp. 27-40.
- SOUICH, PH DU; BOTELLA, M.C. & RUÍZ, L. (1990), "Antropología de la población medieval de Palacios de la Sierra (Burgos)", *Bol. Soc. Esp. Antropología Biológica* 11, pp. 117-146.
- SOUICH, PH DU; BOTELLA, M.C. & RUÍZ, L. (1991), "Antropología de la población medieval de Villanueva de Soportilla (Burgos)", *Antrop. y Paleoecol. Humana* n^o6, pp. 57-84.
- TURBÓN, D. (1981), *Antropología de Catalunya en el II milenio a.C.* Universidad de Barcelona. Barcelona. Spain.
- TURBÓN, D. (1986), "Antecedentes del poblamiento del Pirineo Oriental", *Trabajos Antropol.*, 20 (2), pp. 101-116.
- VARELA, T.A. (1974-75), "Estudio antropológico de los restos óseos procedentes de necrópolis visigodas de la Península Ibérica", *Trabajos Antropol.*, vol XVII, n^o 2-3-4, pp. 7-157.
- VIVES, E. (1987), *Contribució al coneixement dels enterraments medievals a Catalunya i regions limítrofes*. Tesi Doctoral (inèdita). Universidad Autónoma de Barcelona.