

MUNIBE (Antropología y Arqueología)	Suplemento N.º 6	189-197	SAN SEBASTIAN	1988	ISSN 0027 - 3414
-------------------------------------	------------------	---------	---------------	------	------------------

Sistemas polimórficos de la Cerdanya y su relación con los del País Vasco.

Systèmes polymorphiques de la Cerdagne et leur rapport avec ceux du Pays Basque.

M.^aP. ALUJA *
A. MALGOSA *
M.^a G. ERCILLA **
A. FONT *

PALABRAS CLAVE: Sistemas Eritrocitarios, Sistema HLA, Frecuencias Génicas.

RESUMEN

En este trabajo se ha caracterizado la población autóctona de La Cerdanya mediante el estudio serológico de los sistemas MNSs, Kell, Duffy y HLA (loci A y B), y, se ha comparado con la población vasca.

Los resultados obtenidos únicamente muestran diferencias para algunos sistemas en determinadas poblaciones comparadas, lo cual parece indicar que, en el País Vasco, no existe uniformidad genética para todos los marcadores.

Las características serológicas que presenta la población autóctona de la Cerdanya no demuestran una proximidad genética, como cabría esperar «a priori» dados sus antecedentes históricos y, de haber existido este patrimonio genético, debió haber sido «diluido» por la influencia de invasiones posteriores.

RESUME

Pour mener ce travail, nous avons voulu caractériser la Cerdagne par une étude séro-anthropologique de la population autochtone parce que les caractères sérologiques sont sous le contrôle direct du génotype et échappent totalement aux conditions du milieu. Comme cela n'avait pas encore été fait du côté sud, et du côté français, la population a été étudiée en tenant compte de l'ensemble des Pyrénées Orientales. D'autre part, l'étude des caractères morphologiques, les seuls longtemps utilisés pour caractériser les populations, avait déjà été réalisée par le Dr. Alcobé, bien que la population n'était pas totalement autochtone, que ces caractères dépendent d'une hérédité polymorphique et qu'ils sont influencés par le milieu.

La Cerdagne est un territoire de 1.129 Km² situé dans une vallée des Pyrénées Orientales. Elle est formée par le haut bassin du Segre et elle est entourée par des chaînes montagneuses qui atteignent presque 3.000 m. d'altitude. Cette région a été partagée de NW en SE par la frontière franco-espagnole au traité des Pyrénées, en 1660, entre Louis XIV de France et Felipe IV de Castilla, et elle a été utilisée par des peuples pré et indoeuropéens comme lieu de passage pour entrer dans la Péninsule Ibérique.

A la fin de l'époque mégalithique et après pendant l'Âge du Bronze, des populations brachycéphales sont venues du Centre de l'Europe vers les Pyrénées et ont pénétré par la Cerdagne dans la Péninsule Ibérique influant sur les populations autochtones qui avaient un élément dolichocéphale.

Les événements de ces époques associés à des études de toponymies semblent indiquer que le peuple primitif de la Cerdagne pourrait avoir des affinités avec les peuples franco-cantabriques, lesquels parlaient une langue commune pré-indoeuropéenne de type basque, comme l'indique un grand nombre de noms de villages de type basque qui existent en Cerdagne: Das, Éiler, Urtx, Urús, Ur, Ix, Er, Naüja, etc. En même temps, les anciens cerdagniens sont rapportés, par des romains, comme des «Kerretani». Ce mot provient du mot basque «Kerr», ou «xerri».

Ces faits nous amènent à considérer si des analogies possibles existent entre la population basque et celle de la Cerdagne ou bien, au contraire, si tous les deux diffèrent génétiquement.

Le présent travail a été réalisé dans la Basse Cerdagne (côté sud) qui a 603.36 Km², dont la densité de population atteint seulement 22 hab/km² et la population autochtone n'atteint pas 30%.

Les marqueurs sérologiques (systèmes érythrocytaires Duffy, Kell, MNSs et le système lymphocytaire HLA —loci A, B-) ont été analysés sur 140 individus autochtones, sans apparemment connu jusqu'a 1/8.

Les résultats obtenus témoignent, en général, d'une conduite inégale à l'égard des différentes populations basques avec lesquelles nous les avons comparés. Il faut tenir compte du travail présenté par Malgosa à ce congrès intitulé: «Étude des systèmes sanguins ABO, Lewis, P et Rh dans la population autochtone de la Cerdagne. Relation avec la population basque».

* Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Ciencias
Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología
Unidad de Antropología
08193 BELLATERRA. BARCELONA. ESPAÑA

** Hospital Clínico y Provincial, Servicio de Hemoterapia
Villarreal. 170. 08036 - BARCELONA. ESPAÑA

1. INTRODUCCION

La Cerdanya es un territorio de 1.129 Km², situado en un valle de los Pirineos Orientales. Esta formado por la cuenca alta del río Segre y rodeado de cadenas montañosas que alcanzan los 3.000 m. de altitud. Esta región está dividida de NO a SE por la frontera franco-española y fue utilizada por pueblos pre- e indoeuropeos como zona de paso para penetrar en la Península.

La antropología morfológica de esta comarca ya fue estudiada por ALCOBE (1946). En el trabajo que presentamos se ha caracterizado la Cerdanya mediante el estudio sero antropológico de su población autóctona, dado el control directo que ejerce el genotipo sobre los caracteres serológicos, escapando a las condiciones del medio.

Los estudios osteológicos sobre restos humanos de la zona pirenaica catalana, indican que ya en época megalítica, poblaciones braquicéfalas procedentes de Centroeuropa penetraron en la Península Ibérica, influyendo en su población autóctona de tipo dolicomorfo.

Asimismo, los estudios de toponimia parecen indicar que el primitivo pueblo ceretano podría entroncar con los pueblos franco-cantábricos que hablarían una lengua común pre-indoeuropea de tipo vasco. Estos datos se apoyan en el gran número de nombres de pueblo de este origen: Das, Eller, Urtx, Ur, Urús, etc. y el mismo nombre de la comarca. Los romanos se referían a los antiguos pobladores de la Cerdanya como «kerretani», nombre derivado de la palabra vascuense «kerr» o «xerri».

Estos hechos nos han llevado a considerar las posibles semejanzas entre la población de la Cerdanya y la población vasca, o bien al contrario, las diferencias existentes entre ambas.

2. MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se ha realizado en la Baja Cerdanya, en el lado sur, zona cuya densidad de población es muy baja (20 hab./Km²) y donde la población autóctona actualmente no sobrepasa el 30%.

Los marcadores serológicos estudiados, los sistemas eritrocitarios MNSs, Kell y Duffy, y el sistema linfocitario HLA (loci A y B), han sido analizados en 140 muestras sanguíneas de individuos autóctonos, donantes voluntarios sanos, pertenecientes a ambos sexos y no emparentados entre sí, al menos hasta el 3^{er} grado. Las muestras de sangre se han recogido por punción venosa y para el tipaje de HLA se procedió a aislar los linfocitos que se congelaron en nitrógeno líquido hasta la realización del test.

La determinación de los grupos sanguíneos se ha realizado mediante las técnicas habituales en hematología, usando los antisueros comerciales, anti-K, anti-k, anti-Fy^a, anti-Fy^b, anti-M, anti-N, anti-S y anti-s. La determinación de los antígenos de HLA de los loci A y B, se ha realizado mediante la técnica de microlinfocitotoxicidad de 2 etapas (MITTAL et al. 1969). Las especificidades estudiadas han sido 14 para el locus A y 26 para el B.

En cuanto a la valoración estadística se han utilizado los métodos aconsejados por MOURANT et al. (1976) para el cálculo de las frecuencias fenotípicas y génicas de los sistemas eritrocitarios, y la fórmula de BERNSTEIN (1924) para el sistema HLA. Para la comparación de poblaciones se ha aplicado el test de X² entre la población cerdanesa y las poblaciones vascas, y con una muestra de población española, siendo ésta una muestra de población residente de una de las grandes ciudades no analizadas. Aquellas poblaciones cuyos datos se han extraído de MOURANT et al. (1976) están señaladas en la tablas con un punto y no constan en las referencias bibliográficas. Las distancias genéticas han sido halladas mediante la fórmula de CAVALLI-SFORZA & EDWARDS (1967) y NEI (1972) con la utilización del programa BIOSYS.

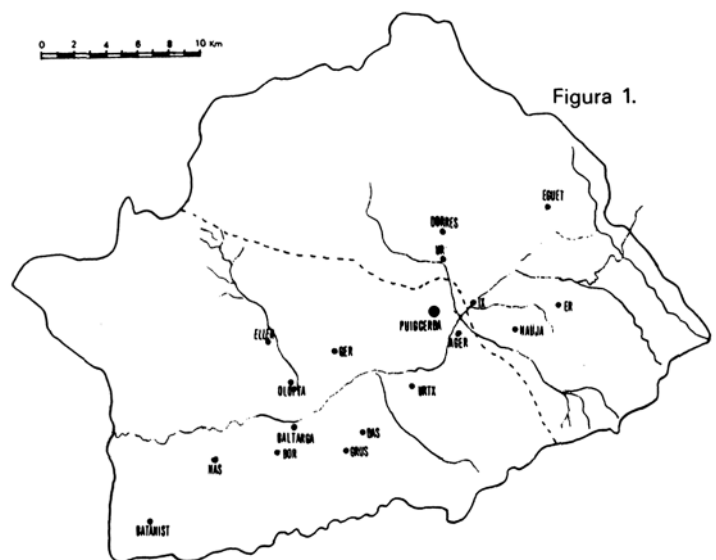


Figura 1.

3. RESULTADOS

3.1. Grupos sanguíneos

La tabla I muestra las frecuencias génicas halladas en la población de la Cerdanya para los sistemas sanguíneos MNSs, Kell y Duffy. La comparación de los valores observados y esperados pone de manifiesto que la muestra estudiada está en equilibrio

de Hardy-Weinberg para cada uno de los sistemas estudiados, excepto para los haplotipos del sistema MNSs.

Sistema MNSs

En el conjunto de trabajos sobre grupos sanguíneos realizados en el País Vasco, son pocos los que

analizan el subsistema Ss; por ello en este estudio se analizan tanto el sistema MNSs, como el subsistema MN.

Para el locus MN se observa una gran similitud entre las frecuencias de nuestra población y las de las poblaciones comparadas (Tabla II). Unicamente 4 poblaciones vascas de las 13 de que disponemos presentan diferencias significativas debidas, seguramente, a la falta de equilibrio génico en las poblaciones estudiadas por VALLS (1958) y CHALMERS et al. (1949) y a la elevada frecuencia del alelo M en la población francesa de Biarritz y la población emigrada a Chile.

La comparación de haplotipos (Tabla III) indica diferencias significativas para la población vizcaína (ITURRIOZ, 1984), la cual presenta una frecuencia muy baja del haplotipo MN al igual que la población de Arratia.

Tabla 1. Frecuencias génicas de los sistemas sanguíneos MNSs, KELL y DUFFY de la población autóctona de la Cerdanya*

Sistema	Frecuencias			
MNSs	N=113	N = 0.549	N = 0.451	
		S = 0.358	S = 0.642	
Kell	N=127	K= 0.020	k= 0.980	
Duffy	N=15	Fya=0.352	Fyb= 0.648	

Población	N	M	N	χ^2	Referencias
Cerdanya	113	0.549	0.451		Presente estudio
Española Madrid	1547	0.527	0.473	3.732	Colino y Capillo 1976
Alava	177	0.540	0.460	2.325	Manzno, et al. 1985
Guipúzcoa	81	0.537	0.463	7.985*	Chalmers et al. 1949
Guipúzcoa. S.S.	91	0.489	0.511	2.744	Boyd y Boyd, 1937
Vizcaya	200	0.520	0.480	2.776	De la Rúa, Iturrioz, 80
País Vasco	224	0.527	0.473	1.159	cabezas et al, 1973
País Vasco Esp.	153	0.542	0.458	28.634***	Valls, 1958
País Vasco Esp.+Fr.	383	0.538	0.462	3.642	Chalmers et al. 1949
País Vasco Fr.	75	0.643	0.367	5.121	Levine et al. 1974
País Vasco Fr.	471	0.528	0.472	3.751	Ruffié, 1958
País Vasco Fr.Biarritz	181	0.591	0.409	7.716	Heide et al. 1951
País Vasco Chile	118	0.657	0.343	41.229***	Vaccaro et al. 1948
País Vasco. EEUU	113	0.469	0.531	3.453	Laughlin et al. 1956

Tabla II. Sistema MNSs. LOCUS MN. Frecuencias génicas de diversas poblaciones vascas y control, y su comparación con la población de la Cerdanya.

Población	N	MS	Ms	Ns	Ns	x2	Referencias
Cerdanya	113	0.312	0.237	0.046	0.405		Presente estudio
Española	1547	0.243	0.284	0.081	0.392	15.927	Colino y Capillo, 1976
Alava	177	0.227	0.273	0.101	0.360	10.243	Manzano et al. 1985
Vizcaya	112	0.315	0.261	0.114	0.311	15.780*	Iturrioz et al. 1933
Vizcaya	594	0.196	0.308	0.102	0.354	22.545***	Iturrioz, 1984
Vizcaya. Arratia	200	0.164	0.356	0.073	0.407	21.404**	De la Rúa e Iturrioz 80
País Vasco Fr.	75	0.333	0.310	0.111	0.256	10.010	Levine et al. 1974

Tabla III. Sistema MNSs. Frecuencias haplotípicas de diversas poblaciones vascas y control, y su comparación con la población de la Cerdanya.

Sistema Kell

El sistema Kell (Tabla IV) presenta poca variabilidad en el ámbito de comparación establecido entre la población de la Cerdanya y las poblaciones control y vascas. Estas similitudes eran de esperar dada la uniformidad que existe en toda Europa en la distribución de estos alelos. Únicamente se señalan diferencias significativas con la población de Arratia (ITURRIOZ, 1979).

Sistema Duffy

La población estudiada en la Cerdanya, junto con la población española, muestra una frecuencia del alelo Fy^a mayor que en la mayoría de poblaciones vascas; sin embargo no todas las comparaciones alcanzan la significación estadística (Tabla V).

Esta baja frecuencia de Fy^a en la población vasca es debida a la polarización genética O-E en Europa, mostrando el pueblo vasco la menor frecuencia de todas (MOURANT, 1974).

Debemos hacer notar también la presencia de individuos Fy en alguna población vasca (TORRE et al. 1983).

3.2. Sistema HLA

En las tablas VI y VII se muestran las frecuencias génicas, correspondientes a los loci A y B, obtenidos para el sistema HLA en la población autóctona de la Cerdanya y su comparación con poblaciones vascas y control.

Población	N	Fy ^a	Fyb	Fy	X ²	Referencias
Cerdanya	125	0.352	0.648			presente estudio
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
España	1988	0.389	0.611		1.084	Campillo y Colino, 77
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Alava	184	0.379	0.583	0.036	0.070	Torre et al. 1985
Alava+Guipúzcoa	193	0.296	0.467	0.238	8.439*	Torre et al. 1983
Guipúzcoa+Navarra	161	0.295	0.705		1.224	Alberdi et al. 193
Vizcaya	500	0.089	0.911		85.488***	Iturrioz, 1980
Vizcaya	112	0.266	0.693	0.041	2.524	Iturrioz et al. 1983
Vizcaya	650	0.089	0.911		94.287***	Iturrioz, 1984
Vizcaya	116	0.252	0.748		3.947	Moya, 1970
Vizcaya. Arratia	200	0.062	0.938		74.675***	Iturrioz, 1979
Pals Vasco Fr.	452	0.345	0.665		0.000	Nijenhuis, 1956
Pals Vasco Fr. Macayas	63	0.358	0.642		0.000	Levine et al. 1974

Tabla IV. Sistema Kell. Frecuencias génicas de diversas poblaciones vascas y control, y su comparación con la población de la Cerdanya.

Población	N	K	k	X ²	Referencias
Cerdanya	127	0.020	0.980		presente estudio
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Española. Madrid	4300	0.038	0.962	1.679	Campillo et al. 1983
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Alava	184	0.038	0.962	1.184	Torre et al. 1985
Alava+Guipúzcoa	193	0.021	0.979	0.389	Torre et al. 1983
Guipúzcoa	360	0.034	0.966	0.809	Puente, 1980
Vizcaya	500	0.041	0.959	1.937	Iturrioz, 1980
Vizcaya	112	0.027	0.973	0.456	Iturrioz et al. 1983
Vizcaya	1325	0.040	0.960	2.093	Iturrioz, 1984
Vizcaya	120	0.047	0.953	1.989	Moya, 1970
Vizcaya. Arratia	215	0.070	0.930	7.103**	Iturrioz, 1979
País Vasco Fr.	317	0.052	0.948	3.731	Nijenhuis, 1956
Pals Vasco Fr. Macayas	63	0.024	0.976	0.137	Levine et al. 1974

Tabla V. Sistema Duffy. Frecuencias génicas de diversas poblaciones vascas y control, y su comparación con la población de la Cerdanya.

País Vasco										
Barcelona residentes Vives et al. (1975) N = 504			La Cerdanya autóctona presente estudio N = 130		Vascos españoles autóctona García de M. et al. (1982) N = 90		Vascos franceses puros De Mouzón et al. (1980) N = 198		Macaya (Francia) considerados puros Dausset et al. (1972) N = 88	
Ag.	Fr.g.	X	Fr.g.	Fr.g.	X	Fr.g.	X	Fr.g.	X	
A1	0.114	3.270	0.068	0.129	3.335	0.118	4.229 *	0.092	0.795	
A2	0.294	1.424	0.245	0.272	0.076	0.255	1.339	0.280	0.068	
A3	0.091	5.328 *	0.145	0.073	4.151 *	0.098	1.950	0.077	1.776	
A9	0.129	3.776	0.181	0.113	2.558	0.104	5.670 *	0.115	2.861	
A23			0.051	0.030	0.869			0.034	0.328	
A24			0.123	0.083	0.978			0.082	1.791	
A10	0.049	1.059	0.067	0.061	0.022	0.025	5.672 *	0.089	0.381	
A25			0.010	0.010	0.175			0.015	0.004	
A26			0.051	0.051	0.020			0.074	0.183	
A11	0.059	0.567	0.073	0.068	0.305	0.052	1.126	0.072	0.060	
A28	0.020	2.407	0.036	0.011	2.116	0.000	13.215 ***	0.013	2.013	
A29	0.102	0.046	0.106	0.106	0.001	0.156	3.895 *	0.126	0.140	
A30	0.035	3.163	0.010	0.062	7.188 **			0.092	13.154 ***	
A31	0.004	7.417 **	0.020	0.006	1.135			0.017	0.308	
A32	0.038	0.438	0.025	0.016	0.151	0.005	4.108 *	0.013	0.618	
Aw19										
Aw19.2						0.180	34.077 ***			
Aw33	0.019	0.013	0.015	0.011	0.001	0.005	0.893			
Aw34			0.000	0.011	0.970					
blanco	0.044		0.010	0.050		0.002		0.009		

* P < 0.05, ** P < 0.01,

En la población de la Cerdanya los alelos más frecuentes fueron A2 (0.245), A9 (0.173) y A3 (0.145) para el locus A; y B12 (0.173), B7 (0.106) y B21 (0.101) para el locus B.

Con relación a los alelos de menor frecuencia fueron: Aw30 (0.010) y Aw33 (0.015) para el locus A; y B37 (0.004) y B13 (0.012) para el locus B, no habiéndose encontrado ningún antígeno Bw47 ni Bw48.

Nuestra población se ha comparado con las poblaciones vascas estudiadas por GARCIA de M. et al. (1982), DE MOUZON et al. (1980) y DAUSSET et al. (1972). En estos estudios no se analizó el locus C, por ello en las comparaciones no se citan las frecuencias halladas para este locus en la muestra cerdanesa. Además se ha utilizado como población control, la población residente en Barcelona estudiada por VIVES et al. (1975).

Los resultados indican diferencias significativas con la población de vascos franceses puros (DE MOUZON et al. 1980) en los alelos A1, A9, A10, A28, A29, A32 y Aw19.2 del locus A; y en B12, B17, B18 y B21 del locus B. También hay diferencias con el alelo A3 y A30 de la población vasca española (GARCIA de M. et al. 1982) y con los alelos A30, y globalmente Aw19.2, B18 y B21 de la población Macaya (DAUSSET et al. 1972).

Respecto a la población residente en Barcelona, solamente se presentan diferencias significativas en los alelos A3, A31, B5 y B35.

La población de la Cerdanya posee una frecuencia intermedia entre la población vasca y la española en los alelos A29, A32, Aw33 y B7, B13 y B27, ocupando para la mayoría de los demás alelos una posición extrema, mostrando la frecuencia más alta o la más baja.

Tabla VI. Sistema HLA. Locus A: Comparación entre la población autóctona de la Cerdanya y las poblaciones vascas y control.

Pais Vasco										
Barcelona residentes Vives et al. (1975) N = 504			La Cerdanya autóctona presente estudio N = 130		Vascos españoles autóctona García de M. et al. (1982) N = 90		Vascos franceses puros De Mouzón et al. (1980) N = 198		Macaya (Francia) considerados puros Dausset et al. (1972) N = 88	
Ag.	Fr.g.	X	Fr.g.	X	Fr.g.	X	Fr.g.	X	Fr.g.	X
B5	0.080	8.852 **	0.145		0.077	4.151 *	0.093	2.645	0.113	0.868
B51			0.127							
B52			0.012							
B7	0.075	1.986	0.106		0.140	0.654	0.093	0.023	0.115	0.008
B8	0.042	3.346	0.072		0.095	0.364	0.041	2.221	0.983	0.000
B12	0.182	0.058	0.173		0.237	2.194	0.244	9.103 **	0.236	0.878
B13	0.022	0.676	0.012		0.000	0.739	0.010	0.046	0.000	0.710
B14	0.057	1.541	0.035		0.041	0.001	0.015	1.906	0.319	0.662
B15	0.042	0.050	0.047		0.033	0.187	0.023	2.146	0.046	0.042
B16	0.041	2.038	0.019		0.025	0.073	0.018	0.024	0.059	3.530
B38			0.012		0.020	0.247				
B39			0.008		0.005	0.104				
B17	0.059	0.667	0.031		0.068	0.005	0.052	1.126	0.072	0.060
Bw57			0.023							
Bw58			0.008							
B18	0.068	2.370	0.039		0.084	2.623	0.177	31.077 ***	0.092	4.544 *
B21	0.065	3.374	0.101		0.071	0.551	0.031	12.317 ***	0.017	10.364 **
B49			0.076		0.056	0.306				
Bw50			0.024		0.015	0.016				
Bw22	0.020	2.407	0.039		0.016	1.118	0.002	10.338 **	0.005	3.489
Bw55			0.027						0.000	3.316
Bw56			0.012						0.005	0.014
B27	0.028	0.002	0.031		0.036	0.016	0.044	0.359	0.059	0.710
B35	0.099	4.188 *	0.055		0.036	0.643	0.062	0.942	0.046	0.009
B37			0.004		0.016	0.786				
B40	0.043	0.409	0.031		0.038	0.039	0.046	0.569	0.034	0.007
altres			0.000		0.006					
blanco	0.098		0.058		0.038		0.000		3.019	

* P < 0.05, ** P < 0.01,

Tabla VII. Sistema HLA. Locus B: Comparación entre la población autóctona de la Cerdanya y poblaciones vascas y control.

En cuanto al grado de asociación positiva coincidió en las poblaciones vascas y ceretana en los siguientes haplotipos:

	Cerdanya	Vascos Esp.	Vascos. Fr.	Macayas
A1-B8	+	+	+	+
A2-B5	+	-	+	+
A3-B7	+	+	-	-

3.3. Distancias genéticas

En la siguiente tabla se muestra la matriz de distancias genéticas según NEI (1972) y la distancia arco de CAVALLI-SFORZA & EDWARDS (1967). En ellas intervienen solamente las cuatro poblaciones en las que se han analizado los 3 sistemas sanguíneos.

MATRIX OF GENETIC SIMILARITY AND/OR DISTANCE COEFFICIENTS

BELOW DIAGONAL: CAVALLI-SFORZA & EDWARDS (1967) ARC DISTANCE
ABOVE DIAGONAL: NET (1972) GENETIC DISTANCE

POPULATION	1	2	3	4
1 CERDANYA	*****	0.026	0.000	0.004
2 RISC_ITU_84	0.109	*****	0.031	0.035
3 ALAV_MAN_85	0.020	0.117	*****	0.004
4 ESPANOLA	0.130	0.172	0.129	*****

El análisis de clusters refleja en el dendrograma las relaciones de distancia entre estas poblaciones indicando una mayor similitud de la población de Cerdanya con las muestras vascas que con la población española. (Fig. 2).

4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el estudio de los polimorfismos bioquímicos, sistema HLA y los grupos sanguíneos MNSs, Kell y Duffy, de la población autóctona de la Cerdanya en comparación con las poblaciones vascas, no se observan diferencias significativas para todas las muestras y sistemas, aunque tampoco se puede apreciar una similitud estrecha entre ambos pueblos.

En cuanto al sistema HLA, como ya indicó ALUJA et al. (1985), los resultados de la población ceretana se incluyen dentro de la variabilidad normal para una población caucasiana. También GARCIA de M. et al. (1982) señalan que, a diferencia de los grupos sanguíneos, «no se observa ninguna desviación especialmente significativa de un antígeno del sistema HLA entre la población vasca». De este modo se podría justificar la ausencia de paralelismo en la distribución de las frecuencias génicas de ambos grupos de población (ceretana y vasca), incluidos en la variabilidad normal caucasoide. Además este último autor añade que existe una proximidad genética entre las poblaciones vascas del Norte y Sur de los Pirineos y la población española, que se podría interpretar como «que estos pueblos derivan del mismo origen, o se ha producido una fusión entre ellos».

Respecto a los sistemas sanguíneos se observan diferencias importantes en el sistema Duffy ya que la mayoría de poblaciones vascas son significativamente diferentes de la población de la Cerdanya por su baja frecuencia del alelo Fy^a.

Sin embargo, el cálculo de las distancias genéticas indica una mayor similitud de la población de la Cerdanya, para el conjunto de los 3 sistemas, con las muestras vascas que con el contingente español o vasco. Estos resultados se contradicen con los hallados para otros sistemas sanguíneos (ABO, Le, P y Rh) en las mismas muestras de población. Debido a ello se realizó un análisis para los 7 siste-

CLUSTER ANALYSIS USING UNWEIGHTED PAIR GROUP METHOD

COEFFICIENT USED: CAVALLI-SFORZA & EDWARDS (1967) ARC DISTANCE

POPULATION OR CLUSTER NUMBERS JOINED	CLUSTERING LEVEL	CYCLE
1 2	0.02005	1
1 2	0.11291	2
1 4	0.14394	3

GOODNESS OF FIT STATISTICS

FARRIS (1972) "F" = 0.063
PRAGER AND WILSON (1976) "F" = 9.327
PERCENT STANDARD DEVIATION (FITCH AND MARGOLISH, 1967) = 10.180
CORRELATION COEFFICIENT = 0.952

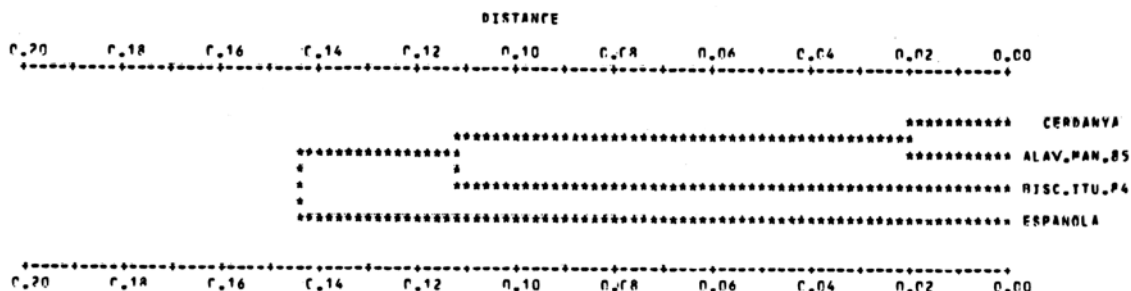


Figura 2.

CLUSTER ANALYSIS USING UNWEIGHTED PAIR GROUP METHOD

COEFFICIENT USED: CAVALLI-SFORZA & EDWARDS (1967) ARC DISTANCE

POPULATION OR CLUSTER NUMBERS JOINED		CLUSTERING LEVEL	CYCLE
1	4	0.03029	1
1	3	0.03715	2
1	2	0.09133	3

Figura 3.

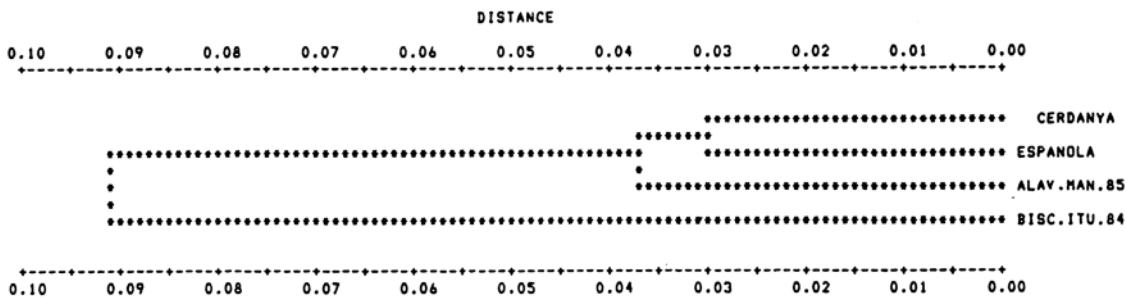
GOODNESS OF FIT STATISTICS

FARRIS (1972) "F" = 0.019

PRAGER AND WILSON (1976) "F" = 5.073

PERCENT STANDARD DEVIATION (FITCH AND MARGOLISH, 1967) = 7.487

COPHENETIC CORRELATION = 0.991



mas (ABO, Le, P, Rh, MNSs, K y Fy) considerando los 10 loci implicados. Los resultados reflejan una mayor similitud de nuestra población con la población española (Fig. 3). La población vizcaína es la más distanciada y es separada del cluster que contiene las restantes poblaciones a un nivel de: 0.091. Seguidamente se separa la población alavesa a un nivel de 0.037 y finalmente la población española de la ceretana a un nivel de 0.030.

Así pues la población de la Cerdanya se diferencia de la muestra vizcaína y tiene bastantes similitudes con la población alavesa que es a su vez la población más cercana a la muestra española. Todo ello parece indicar que no existe uniformidad genética en el pueblo vasco para todos los marcadores.

Finalmente podemos deducir que la población de la Cerdanya no posee unas peculiaridades génicas que demuestren su proximidad a la población vasca como se podía esperar, a priori, debido a sus antecedentes históricos. Las influencias de otros pueblos indoeuropeos y pueblos posteriores que utilizaron la comarca de la Cerdanya como paso hacia la Península, pudieron modificar la población cerdanesa hacia unas características más cercanas al tipo mediterráneo.

BIBLIOGRAFIA

- ALCOBE, S.
 1946. Trabaj. Inst. B. de Sahagún.
- ALUJA et al.
 1985. Actas IV Congr. Esp. Antrop. Biol. (Barcelona): 623-632.
- CABEZAS y MARTIN-BARRIENTOS
 1973. Hum. Hered. 23: 386-632.
- CAMPILLO, et. al.
 1983. Hum. Hered. 23: 499-500
- CAMPILLO y COLINO
 1977. XX Reunión Nac. Asoc. Esp. Hematol. Hemoter. Palma de Mallorca.: 1-25.
- COLINO y CAMPILLO
 1976. XIX Reunión Nac. Asoc. Esp. Hematol Hemoter. Oviedo.
- CHALMERS et al.
 1949. Am. J. Phys. Anthrop. 7: 529-544.
- DAUSSET et al.
 1972. En *Histocompatibility Testing*: 99-105.

DE MOUZON et al.

1980. Tissue Antigens, 15: 11-18.

GARCIA DE M. et al.

1982. Sangre, 27 (2): 182-189

ITURRIOZ

1979. Munibe 3-4: 185-188.

1980. Acta II Symp. Antrop. Biol. España (Oviedo): 199-210.

1984. Munibe 36: 105-117.

ITURRIOZ et al.

1983. Acta III Congr. Esp. Antrop. Biol. (Santiago de C.)
238-249.

LEVINE et al.

1974. Cahiers d'Anthrop. écol. hum. II (3-4): 159-171

MANZANO et al.

1985. Actas IV. Congr. Esp. Antrop Bio. (Barcelona): 671-680.

MITTAL et al.

1969. Transplantation, 6: 904-912.

MOYA

1970. I. Sem. Antrop. Vasca de Bilbao: 553-557.

MOURANT

1974. Cahiers d'Anthrop. écol. hum. II (3-4): 149-151.

MOURANT et al.

1976. *The distribution of the human blood groups and other polymorphisms.*

PUENTE

1980. *Sistemas sanguíneos ABO, Rhesus, P y Kell en población autóctona de la Provincia de Guipúzcoa.* Mem. Lic. Univer.

RUFFIE

1958. Bull. et Mém. Soc. d'Anthrop. Paris. X, 9: 3-91.

TORRE et al.

1983. Acta III Congr. Antrop. Biol. España (Santiago de C.):
290-301.

TORRE et al.

1985. Actas IV Congr. Esp. Antrop. Biol. (Barcelona): 717-726.

VALLS

1958. Rev. Antrop. y Etnol. 12: 147-210.