

MUNIBE (Antropología y Arqueología)	Suplemento N.º6	229-235	SAN SEBASTIAN	1988	ISSN 0027 - 3414
-------------------------------------	-----------------	---------	---------------	------	------------------

# Estudio de los sistemas sanguíneos ABO, Lewis, P y RH en la población autóctona de la Cerdanya. Relación con el País Vasco.

Étude des systèmes sanguins ABO, Lewis, P et Rh dans la population autochtone de la Cerdagne. Relation avec la population basque.

A. MALGOSA \*  
M.ª P. ALUJA \*  
A. FONT \*

**PALABRAS CLAVE:** Autóctona, Frecuencias Génicas, Distancias Genéticas.

## RESUMEN

Se ha establecido una posible relación entre la población de la Cerdanya y la población vasca, basada en sus antecedentes históricos al tener el pueblo vasco un origen pre-indoeuropeo y ser la Cerdanya una zona de penetración de migraciones pre- e indoeuropeas. En este estudio se ha examinado dicha hipótesis mediante la comparación serológica entre ambas poblaciones. Se han analizado cuatro sistemas sanguíneos habiéndose observado que la población ceretana no difiere significativamente de la población vasca —salvo en el sistema ABO y el sistema Rh— ni de la población española control.

Las frecuencias de los alelos B y d en el pueblo vasco contrastan con las frecuencias encontradas en la población ceretana, lo cual sugiere que la comarca de La Cerdanya fué solo una zona de paso para poblaciones de aporte génico pre-indoeuropeo o bien que este aporte se hubiera «diluido» con el establecimiento de poblaciones más modernas de substrato no vascón.

Las migraciones de pueblos pre-indoeuropeos demostradas por la Antropología prehistórica y la toponimia no quedan, pues, reflejadas a nivel de estos marcadores genéticos.

## RESUME

Dans des études préliminaires des systèmes sanguins dans un échantillon de population de la Cerdagne du versant sud, nous avons constaté certaines différences (p.e. dans le système ABO) entre notre population et les échantillons de population des basques.

La Cerdagne est une vallée assez isolée, située dans les Pyrénées Orientales. Ses conditions géographiques ont rendu possible qu'elle soit un chemin, un passage, d' un côté à l'autre des Pyrénées.

Dans la recherche de l'origine des ancêtres des hommes autochtones de la Cerdagne on s' aperçoit que cette région naturelle avait été une voie d'accès à la Péninsule Ibérique. Ilya en une période importante pour le peuplement de l'Espagne, liée aux entrées successives des migrants pré et indoeuropéens. Les études de M. Fusté sur cette époque dans la Catalogne montrent l'arrivée d'un apport d'une nouvelle population de type brachycéphale. Le même auteur trouve une population plus moderne, dolichocéphale, qu'il considère comme, une preuve de l'entrée des groupes «européens». Aussi, des peuples indoeuropéens ont pénétré à travers la Cerdagne dans notre pays comme semble le démontrer la toponymie des certains peuples de cette contrée.

D'autre part, il est accepté par tous les historiens et linguistes que l'origine du peuple basque doit être cherché parmi les peuples pré-indoeuropéens.

Ces considérations nous ont conduits à considérer les analogies possibles entre la population autochtone de la Cerdagne —zone où les migrations pré-indoeuropéennes entrèrent— et des populations basques —d'origine pré-indoeuropéenne—.

Ce travail est, donc, un apport à la connaissance et à la reconstruction de ces origines à partir de l'étude de différents marqueurs sanguins: ABO, Lewis, P et Rh. Ces marqueurs ont été étudiés en 137 individus autochtones de la Basse Cerdagne sur un échantillon de population de 450 individus résidents dans la vallée.

Les fréquences de ces systèmes trouvés dans cette étude, si on les compare avec les fréquences obtenues par différents auteurs chez la population basque, indiquent le degré de rapport entre les deux populations.

On doit compter avec les conclusions obtenues dans le travail de Aluja: «Systèmes polymorphiques de la Cerdagne et son rapport avec ceu du Pays Basque».

## 1. INTRODUCCION

En los estudios preliminares sobre distintos grupos sanguíneos analizados en una muestra de población residente en la Cerdanya, en su vertiente sur,

se constataron ciertas semejanzas entre esta población y algunas muestras de población vasca (ALUJA y MALGOSA, 1983; ALUJA et al. 1985). Este trabajo presenta un estudio comparativo de los sistemas sanguíneos ABO, Lewis, P y RH de estas poblaciones, vasca y cerdanesa, y se concreta en la población autóctona de la Baja Cerdanya.

La Cerdanya es un territorio situado en un valle de los Pirineos Orientales, formado por la cuenca alta

\* Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Ciencias  
Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología  
Unidad de Antropología  
08193 Bellaterra. Barcelona. España

del río Segre. Sus condiciones geográficas lo aíslan relativamente, pero a su vez hacen posible que sea un camino, un paso, entre uno y otro lado de los Pirineos.

Esta comarca natural fue en tiempos históricos y prehistóricos, una vía de acceso a la Península Ibérica. Su importancia fue capital en los primeros milenios a.C. para el poblamiento de la Península, ligado a las sucesivas oleadas de migradores pre- e indoeuropeos. Los estudios de M. FUSTÉ sobre esta época en Catalunya, demuestran la llegada de una población nueva de tipo braquicéfalo. El mismo autor señala la presencia de una población más moderna de tipo dolicocefalo, que considera como una prueba de la entrada de grupos «europeos» (Fig. 1). Así pues, pueblos pre- e indoeuropeos penetraron en nuestro país por este valle pirenaico, como también lo indica la toponimia de ciertos pueblos del valle.

Por otro lado, es aceptado por historiadores y lingüistas, que el origen del pueblo vasco debe buscarse entre los pueblos pre-indoeuropeos.

Estas consideraciones nos han conducido a considerar las posibles semejanzas entre la población autóctona de la Cerdanya (zona de penetración de las migraciones pre-indoeuropeas) y la población vasca (de origen pre-indoeuropeo).

## 2. MATERIAL Y METODOS

La serie analizada consta de 140 muestras de sangre de personas autóctonas de la Cerdanya, pertenecientes a ambos sexos y no emparentados entre sí. La sangre analizada se obtuvo de donantes sanos de distintos pueblos del valle.

La determinación de los distintos grupos sanguíneos se ha realizado con las técnicas habituales de hematología, usando los siguientes antisueros comerciales: anti-A, anti-A<sub>1</sub>, anti-B, Anti-Le<sup>a</sup>, anti-Le<sup>b</sup>, anti-P<sub>1</sub>, anti-D, anti-C, anti-c, anti-C<sup>w</sup>, anti-E y anti-e.

Los cálculos estadísticos se han realizado con los métodos aconsejados por MOURANT et al. (1976). Para las comparaciones se ha utilizado el cálculo de la X<sup>2</sup> y la distancia estadística se ha calculado con la fórmula de CAVALLI-SFORZA & EDWARDS (1967) y NEI (1972), mediante el programa BIOSYS. Nuestros resultados se han comparado con los de la bibliografía disponible sobre marcadores sanguíneos vascos, exceptuando aquellas poblaciones cuya falta de datos completos hizo imposible su comparación. Asimismo se han comparado con una muestra de población española que se ha tomado de trabajos realizados sobre población residente de Barcelona y Madrid. Las poblaciones extraídas de «The distri-

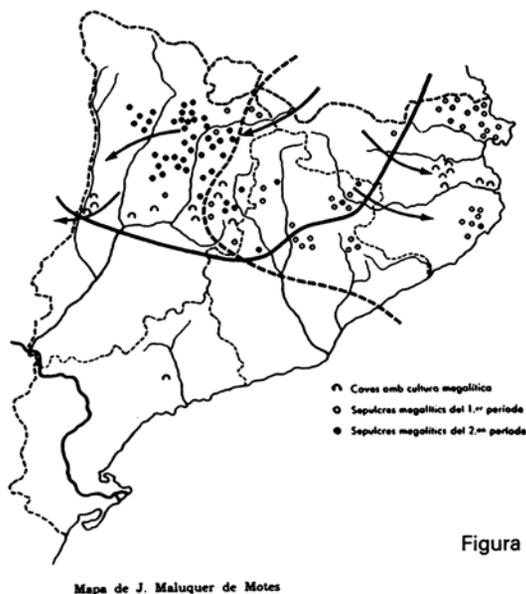


Figura 1.

bution of the human blood groups and other polymorphisms» (MOURANT et al. 1976) están señaladas con un punto en los cuadros comparativos y no figuran en el apartado de referencias bibliográficas de este trabajo.

También debemos señalar que en las tablas comparativas se utilizan estudios en los que se emplean distinto número de antisueros comerciales y consecuentemente variable número de fenotipos y genotipos. Por ello en algunas comparaciones se utilizan las frecuencias originales publicadas y en otras se reúnen los fenotipos. Al mismo tiempo nuestros resultados se analizan de acuerdo con estas clasificaciones.

## 3. RESULTADOS

Las frecuencias halladas para la población autóctona de la Cerdanya en los 4 sistemas sanguíneos analizados en este trabajo, se indican en la tabla n.º I. Para todos estos sistemas nuestra población está en equilibrio de Hardy-Weinberg.

Tabla 1. Frecuencias génicas de los sistemas sanguíneos ABO, Lewis, P y Rh de la población autóctona de la Cerdanya.

Sistema	Frecuencias				
ABO	N=137	p <sub>1</sub> =0.276	p <sub>2</sub> =0.027	q=0.054	r=0.643
Lewis	N=121	Le=0.636	Ie=0.364		
P	N=111	P <sub>1</sub> =0.516	P <sub>2</sub> +p=0.484		
Rh	N=122	D=0.686	D <sub>w</sub> =0.000	d=0.314	
		C=0.459	C <sup>w</sup> =0.000	c=0.541	
		E=0.180	e=0.820		

Tabla 2. Sistema ABO. Frecuencias génicas de diversas poblaciones vascas y control, y su comparación con la población de la Cerdanya.

Población	N	P1	P2	q	r	X <sup>2</sup>	Referencias
Cerdanya	137	0.276	0.027	0.054	0.643		Presente estudio
Española	421	0.248	0.045	0.065	0.642	4.406	.Planas et al. 1966
Guipúzcoa	380	0.180	0.045	0.013	0.762	20.159***	Puente. 1980
Guipúzcoa. S. S.	81	0.191	0.047	0.025	0.737	6.596	Chalmers et al. 1949
Vizcaya	2256	0.205	0.044	0.022	0.729	13.992*	Iturrioz, 1984
País Vasco Esp.	161	0.196	0.027	0.035	0.742	6.957	.Alberdi et al. 1957
País Vasco Esp.+Fran.	383	0.215	0.041	0.027	0.717	0.924	Chalmers et al. 1949
País Vasco Fr.	484	0.172	0.059	0.006	0.763	38.497***	.Nijenhuis, 1956
País Vasco Fr. Macayas	76	0.206	0.017	0.013	0.764	6.444	Levine et al. 1974
País Vasco. EEUU	113	0.164	0.132	0.037	0.667	19.912***	.Laughlin et al. 1956

### Sistema ABO

Las tablas II y III muestran las frecuencias génicas de distintas poblaciones vascas y una muestra de población española, y su comparación con la población de la Cerdanya. En la primera de ellas se incluyen aquellas poblaciones en las que se han analizado los subtipos de A. Mediante el test de  $X^2$  se observa que sólo 4 de las 8 poblaciones comparadas presentan diferencias significativas respecto a nuestra población; tampoco la población española

utilizada como control alcanza la significación estadística.

Sin embargo, debemos señalar que la población cerdanesa muestra la mayor frecuencia del alelo  $A_1$ , una de las más altas frecuencias del alelo B y de las más bajas para los alelos  $A_2$  y O, siendo sólo superadas por la población control. Únicamente la muestra francesa estudiada por Levine presenta una frecuencia menor de  $A_2$ , aunque en las demás frecuencias se asemeja a las demás poblaciones vascas.

Tabla 3. Sistema ABO. Frecuencias génicas de diversas poblaciones vascas y control, y su comparación con la población de la Cerdanya.

Población	N	p	q	r	X <sup>2</sup>	Referencias
Cerdanya	137	0.303	0.054	0.643		Presente estudio
Española	20000	0.286	0.067	0.646		Campillo y Colino, 77
Alava	2203	0.295	0.937	0.657	3.669	Valls, 1975
Alava autóct.	177	0.307	0.032	0.661	1.123	Manzano et al. 1985
Guipúzcoa	5567	0.254	0.039	0.696	5.805	Valls, 1975
Guipúzcoa	444	0.230	0.027	0.742	7.366*	.Elosegui et al. 1949
Guipúzcoa. Donosti	138	0.237	0.026	0.738	11.190**	.Irizar, 1937
Pamplona. Bermeo	146	0.225	0.031	0.744	5.640	Goedde, 1973
Vizcaya	9040	0.279	0.037	0.671	5.034	Valls, 1975
Vizcaya. Arratia	276	0.273	0.015	0.713	8.187*	Iturrioz, 1979
País Vasca Esp.	155	0.242	0.013	0.745	10.131	valls, 1958
País Vasco. Zaragoza	52	0.226	0.029	0.745	6.062*	.Pie, 1964
País Vasco Fr. b Pirin.	395	0.255	-	0.745	38.376***	.Eyquem, 1950
País Vasca Fr. Biarritz	5567	0.254	0.039	0.696	5.805	.Heide et al. 1985
País Vasco Fr.	516	0.221	0.019	0.760	14.223***	.Moulinier et al. 1949
País Vasca. Argentina	250	0.234	0.016	0.750	9.922	.Etcheverry, 1949
País Vasco. Chile.	200	0.235	0.044	0.721	3.449	.Ganzarain, 1947

Población	N	Le	le	$\chi^2$	Referencias
Cerdanya	121	0.636	0.364		Presente estudio
----- Española. Barcelona.	893	0.649	0.351	0.511	Valls, 1975
----- Alava	177	0.719	0.281	2.270	Manzanoetal. 1985
Vizcaya. Autóctonos.	664	0.612	0.388	1.911	Iturrioz, 1984
Vizcaya. Residentes.	215	0.774	0.226	12.351***	.Goti, 1967
País Vasco. Puros.	193	0.712	0.288	3.504	Goti, 1966

Tabla 4. Sistema Lewis. Frecuencias génicas de las poblaciones vascas v control v su comparación con la población de la Cerdanya.

Al analizar las poblaciones que no tienen en cuenta los subtipos de A (tabla III), se observan unas características similares al caso anterior: una elevada frecuencia de los genes A y B respecto a las poblaciones vascas, y una menor frecuencia de 0.9 de las 15 poblaciones comparadas son significativamente distintas a la población cerdanesa; contrariamente la muestra de población de Alava es la más parecida.

### Sistema Lewis

El análisis realizado para el sistema Lewis se muestra en la tabla IV. En ella se observa una gran semejanza de nuestra muestra con la analizada por VALLS en población residente en Barcelona.

Son pocas las referencias vascas de que disponemos para la comparación. Como se puede observar las diferencias son pequeñas, siendo la población de Vizcaya (ITURRIOZ, 1984) la que muestra la frecuencia más baja del alelo Le, seguida por nuestra población. Contrariamente, la frecuencia más alta de Le es la hallada por GOTI (1967) en población residente en Vizcaya, y difiere significativamente de nuestra muestra.

### Sistema P

La frecuencia del alelo P<sub>1</sub> (tabla V) no varía significativamente en el conjunto de las poblaciones peninsulares. Así, en el cuadro comparativo se observa la semejanza en el valor de las frecuencias de los alelos P<sub>1</sub> y P<sub>2</sub>, ya que en todos los casos las frecuencias de ambos se acercan al 50%. Únicamente dos poblaciones se alejan de esta normalidad: una muestra de población vizcaína (DE LA RUA e ITURRIOZ, 1980) y la población de Arratia (ITURRIOZ, 1979). Ambas poblaciones presentan diferencias significativas respecto de la población cerdanesa.

### Sistema Rh

Las tablas VI y VII muestran las frecuencias del locus D/d y de los haplotipos del sistema Rh respectivamente. En la comparación realizada entre las frecuencias génicas de locus D de la población cerdanesa respecto a la muestra española no se aprecian diferencias significativas. Sin embargo, sí existen diferencias importantes respecto a las poblaciones vascas. En todas las comparaciones realizadas se alcanza la significación estadística debido a la elevada frecuencia del alelo d, característica del pueblo vasco, y que no hallamos en la muestra de la Cerdanya.

Población	N	P1(+)	P1(-)	X2	Referencias
Cerdanya	111	0.516	0.484		Presente estudio
----- Española. Madrid	532	0.586	0.414	2.057	Fdez. Casado 1975
----- Alava	177	0.501	0.499	0.018	Manzano et al. 1985
Guipúzcoa	300	0.474	0.526	0.548	Puente, 1980
Vizcaya	530	0.313	0.687	20.151***	De la Rua et al. 1980
Vizcaya	112	0.599	0.401	1.467	Iturrioz et al. 1983
Vizcaya. Arratia	200	0.307	0.693	17.069***	Iturrioz. 1979
Vizcaya	600	0.562	0.438	0.817	Iturrioz, 1984
País Vasco	153	0.529	0.471	0.007	Valls, 1958
País Vasco Fr. Biarritz	484	0.480	0.520	0.443	.Nijenhuis, 1956
País Vasco Fr. Macayas	63	0.504	0.496	0.012	Levineetal. 1974

Tabla 5. Sistema P. Frecuencias génicas de diversas poblaciones vascas y control, y su comparación con la población de la Cerdanya.

Población	N	D	d	X2	Referencias
Cerdanya	122	0.686	0.314		Presente estudio
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Española	8240	0.591	0.409	3.621	Colino, 1978
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Alava	177	0.548	0.452	5.674*	Manzanoetal1985
Guipúzcoa	480	0.466	0.534	17.284***	. Elosegui et al.1950
Guipúzcoa	349	0.462	0.538	17.058***	Puente, 1980
Guipúzcoa. S.S.	81	0.491	0.509	8.113**	Chalmers et al. 1949
Vizcaya	800	0.391	0.609	34.164***	Iturrioz et al. 1980
Vizcaya	1654	0.419	0.581	17.059***	Iturrioz 1984
Vizcaya . Arratia	276	0.439	0.561	28.146***	Iturrioz 1979
País Vasco	649	0.506	0.494	11.748***	.Guasch. 1950
País Vasco	626	0.509	0.491	11.402***	. Guasch, 1950
País Vasco	547	0.530	0.470	8.695**	. Guasch, 1950
País Vasco	500	0.469	0.531	16.855***	. Goti. 1966
País Vasco	386	0.466	0.534	16.683***	. Goti y Alonso. 1965
País Vasco	154	0.376	0.624	28.456***	Valls, 1958
País Vasco Esp.	161	0.527	0.473	6.866**	.Alberdi et al, 1957
País Vasco Esp.+Fr.	383	0.459	0.541	17.778***	Chalmers et al.1949
País Vasco Fr.	482	0.547	0.453	6.739**	.Nijenhuis, 1956-57
País Vasco Fr.	398	0.555	0.445	5.810*	.Nijenhuis, 1956-57
País Vasco Fr. Macayas	63	0.512	0.488	5.674	Levine et al. 1974
País Vasco Fr. Biarritz	181	0.480	0.520	12.414***	.Heide et al. 1951
País Vasco Fr.8. Pirin.	400	0.350	0.650	41.944***	.Eyquem, 1950
País Vasco Fr.	516	0.506	0.494	11.533***	.Moulinier. 1949
País Vasco. Argentina	250	0.403	0.597	26.299***	.Etcheverry. 1947
País Vasco. Chile	200	0.426	0.574	20.907***	. Vaccaro et al.48
País Vasco. EEUU.	113	0.332	0.678	36.949***	.Laughlin et al,56

Tabla 6. Sistema Rh, Locus D/d. Frecuencias génicas de diversas poblaciones vascas y control, y su comparación con la población de la Cerdanya.

Tabla 7. Sistema Rh. Frecuencias haplotípicas de diversas poblaciones vascas y control, y su comparación con la población de la Cerdanya.

Población	N	CDE	X2	Referencias							
Cerdanya	122	0.010	0.431	0.000	0.015	0.155	0.012	0.069	0.309		Presentestudio
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Española		0.004	0.490	0.000	0.000	0.118	0.005	0.006	0.378	10.729	Receetal, 1949
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Alava	177	0.001	0.393	0.000	0.014	0.116	0.006	0.037	0.433	8.105	Manzano et al, 85
Guipúzcoa:Navarra	161	0.000	0.437	0.000	0.019	0.090	0.000	0.064	0.447	18.257**	Alberdi, 1957
Guipúzcoa. Donosti	81	0.000	0.422	0.000	0.232	0.050	0.012	0.013	0.480	17.984**	Chalmers,1949
Vizcaya	1654	0.009	0.316	0.006	0.008	0.078	0.008	0.015	0.550	36.491***	Iturrioz, 1984
País Vasco Esp.+Fr.	383	0.000	0.377	0.000	0.014	0.068	0.002	0.000	0.532	36.077***	Chalmers,1949
País Vasco Fr.,	398	0.000	0.432	0.000	0.012	0.091	0.000	0.009	0.456	29.559***	Nijenhuis, 57
País Vasco Fr. B. Pirin.	181	0.000	0.390	0.010	0.023	0.103	0.007	0.005	0.459	19.996**	Heide et al. 51
País Vasco Fr. Macayas	63	0.000	0.405	0.000	0.000	0.080	0.000	0.016	0.499	14.945*	Levine, 1974
País Vasco U.S.A.	113	0.006	0.190	0.000	0.203	0.106	0.013	0.039	0.445	44.414***	Luaghlin, 56

En relación con los haplotipos del sistema Rh, hemos de señalar que se dispone de un número menor de poblaciones vascas para la comparación ya que son pocos los trabajos en los que se analizan los loci C/c y E/e. Nuestra población no presenta diferencias significativas respecto a la población control, ni con la muestra de población alavesa, a pesar de que esta última población presenta significación respecto al locus D/d.

En las distintas poblaciones vascas comparadas se observa una tendencia general a la falta de haplotipos CDE y una alta frecuencia de cde. En cuanto a los demás haplotipos existe diversidad en sus frecuencias aunque se advierte, como era de esperar, una mayor frecuencia de haplotipos con el alelo d, en relación con la población cerdanesa y control.

**Distancias genéticas**

Las distancias genéticas basadas en los 4 sistemas sanguíneos estudiados, con los 6 loci correspondientes, sólo se han podido establecer entre 4 poblaciones: Cerdanya (presente estudio), Vizcaya (ITURRIOZ, 1984), Alava (MANZANO et al. 1985; TORRE et al. 1985) y Española. Estas distancias (Tab. VIII) indican que la población general española y la Cerdanya son las más cercanas (0.0331, seguida de la población alavesa (0.050), siendo la vizcaína la población más distanciada de la nuestra (0.088) (Dis-

tancia de CAVALLI-SFORZA & EDWARDS, 1967). El cálculo de las distancias según NEI (1972) ratifica este orden de distancias: 0.005 respecto de la población española, 0.009 para la alavesa y 0.030 para la vizcaína.

Para expresar estas distancias se ha construido un dendrograma (Fig. 2). La población más diferenciada es la vizcaína, seguida de la alavesa y la española. Los niveles de distancia de los clusters se expresan en la tabla anexa a la fig. 2.

**4. RESUMEN Y CONCLUSIONES**

La población de la Cerdanya no presenta diferencias importantes respecto de la población española general, estando ésta representada por distintas muestras de población residente; tampoco difiere significativamente de todas las poblaciones vascas, ni en el mismo grado, ni para todos los marcadores, aunque sí muestra diferencias generalizadas en aquellos marcadores que ya han sido considerados clásicamente como característicos del pueblo vasco: ABO y Rh.

Las distancias genéticas calculadas indican una mayor proximidad de la población catalana estudiada con la muestra considerada como representante general de la Península. Asimismo, la población alavesa, que se separa del cluster que incluye las dos poblaciones anteriores a un nivel de 0.46, siendo la

Tabla 8 y 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	0.03317	1
1 3	0.04571	2
1 2	0.07063	3

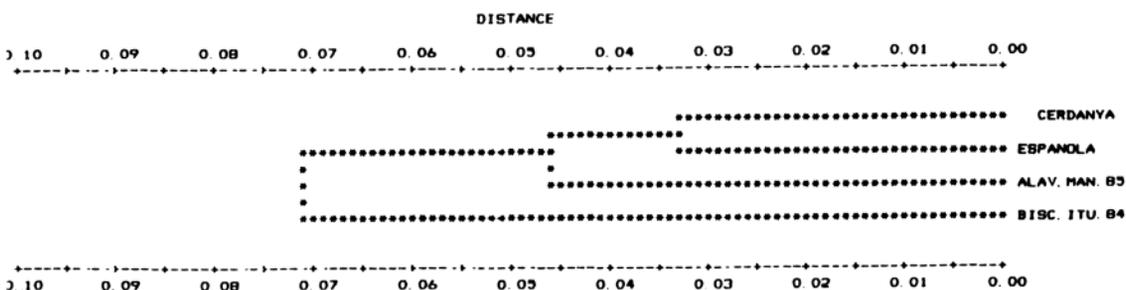
GOODNESS OF FIT STATISTICS

- FARRIS (1972) "F" = 0.044
- PRAGER AND WILSON (1976) "F" = 13.116
- PERCENT STANDARD DEVIATION (FITCH AND MARGOLISH, 1967) = 15.602
- PHENETIC CORRELATION = 0.844

MATRIX OF GENETIC SIMILARITY AND/OR DISTANCE COEFFICIENTS

BELOW DIAGONAL: CAVALLI-SFORZA ; EDWARDS (1967) ARC DISTANCE  
 ABOVE DIAGONAL: NEI (1972) GENETIC IDENTITY

POPULATION	1	2	3	4
1 CERDANYA	*****	0.971	0.991	0.995
2 BISC. ITU. B4	0.088	*****	0.988	0.986
3 ALAV. MAN. B5	0.050	0.057	*****	0.995
4 ESPANOLA	0.033	0.067	0.041	*****



población vizcaína la más alejada. En el análisis individual de los distintos marcadores, la población alavesa se encuentra siempre muy cercana a la ceretana con distancias inferiores a 0.05 e incluso 0.00 (Distancias de CAVALLI-SFORZA & EDWARDS, 1967).

Si bien es cierto que la Cerdanya fue una zona de entrada de migraciones hacia la Península, concretamente de poblaciones pre- e indoeuropeas como lo demuestra la Antropología prehistórica, éstas no pueden demostrarse a nivel de los marcadores genéticos estudiados.

El análisis conjunto de los grupos sanguíneos y la antropología morfológica realizado en los Pirineos, los conocimientos sobre la difusión geográfica de algunos marcadores y los trabajos de Antropología prehistórica, condujeron a la conclusión (VALLOIS, 1952) de que de los dos grupos de poblaciones pirenaicas probables en el Neolítico, el mesocéfalo, de fórmula serológica próxima a la de los vascos actuales, se dirigiría hacia el Oeste, hacia los Montes Cantábricos, y sería más antiguo que el grupo de dolicocefalos, con una baja frecuencia del alelo B (8-10%) y de d (<15%). Posteriormente, un nuevo stock netamente mediterráneo, muy dolicocefalo y con una elevada frecuencia de A, se expandiría por la zona mediterránea.

Así pues, según VALLOIS, la introducción de los genes B y d se remonta al menos a las primeras invasiones indoeuropeas, y probablemente mucho antes. Sin embargo las frecuencias características de estos alelos en el pueblo vasco, no las hallamos en el pueblo ceretano por lo que se podría pensar que la población de la Cerdanya, cuyos primeros indicios de población se remontan al Neolítico inicial, o bien no estuvo influida por este primer gran aporte génico continental, siendo la comarca sólo una zona de paso para las poblaciones invasoras que no se establecieron en ella; o bien este aporte ha sido progresivamente «diluido» por nuevas migraciones, quizás de más relevancia para la comarca, y por el establecimiento de poblaciones más modernas.

Debemos sin embargo mencionar que ALCOBE (1946) en su estudio sobre Antropología morfológica de tres valles pirenaicos (Arán, Andorra, y La Cerdanya) indica la mayor heterogeneidad morfológica en el valle de la Cerdanya donde, sobre un tipo fundamentalmente mediterráneo, existen influencias importantes del elemento alpino y nórdico.

## BIBLIOGRAFIA

ALCOBE

1946. Trab. Inst. B. de Sahagún.

ALUJA y MALGOSA

1983. Actas III Congr. Antrop. Biol. España (Santiago de C.): 129-142.

ALUJA et al.

1985. Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris. s. XIV, n.º4: 237-246.

COLINO

1978. Tesis Doctoral. Univ. Complutense. Madrid.

CHALMERS et al.

1949. Am. J. Phys. Anthropol. 7: 529-544.

DE LA RUA e ITURRIOZ

1980. Acta II Symp. Antrop. Biol. España (Oviedo): 250-259.

FERNANDEZ CASADO

1975. Mém. Lic. Dep. Antropología. Universidad de Madrid.

GOEDDE et al.

1972. Hum. hered., 23: 135-146.

ITURRIOZ

1979. Munibe 31: 185-188.

1984. Munibe 36: 105-117.

ITURRIOZ et al.

1978. I Symp. Antrop. Biol. España. (Madrid): 303-307.

ITURRIOZ et al.

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

LEVINE et al.

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

MANZANO et al.

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

PUENTE

1980. Mem. Lic. Universidad Barcelona.

VALLOIS

1952. En: *Opera Selecta*. Ed. Masson et Cie. Paris. 1969.

VALLS

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

VALLS

1975. Rev. Universidad Complutense, Madrid.