

**GRUPOS SANGUINEOS EN RAZAS VACUNAS
ESPAÑOLAS. II.—TUDANCA, MORENAS DEL N.O.,
FRISONA Y DE LIDIA***

Por M. Vallejo

INTRODUCCION

El presente trabajo sigue la línea de investigación del publicado por Vallejo et al.⁹, estando orientado a conocer la situación genética de los bovinos españoles, mediante la estimación de su estructura genética, a partir de la tipificación sanguínea mediante marcadores genéticos eritrocitarios, como respuesta al interés despertado en estos últimos años, por la conservación de los recursos genéticos animales.

MATERIAL

El material investigado ha estado representado por 42 muestras de sangre procedentes de la raza Tudanca, 25 de las Morenas del N.O., 97 de la raza Frisona (española) y 281 de la raza brava de Lidia.

Raza Tudanca.—El muestreo realizado en esta raza (42 animales) debe considerarse representativo de la misma, al haberse extraído las muestras de explotaciones ubicadas en municipios pertenecientes al valle de Cabuérniga, de donde es oriunda esta raza (Celis, Coa, Cieza y Santiurde de Reinosa) y que por lo tanto se explotan en un elevado grado de pureza racial.

Raza Morenas del N.O.—El reducido número de muestras analizadas (25 animales) se debe, por un lado a la dificultad que ha existido en el acceso a las mismas

* El presente trabajo, realizado íntegramente en el Departamento de Genética y Mejora de la Facultad de Veterinaria, de la Universidad de Zaragoza, ha podido elaborarse gracias a las subvenciones procedentes de dos Becas de la Fundación Juan March, de cuyas Memorias justificativas han sido extraídos los datos. La primera fue concedida al autor en 1976, para estudiar las «Razas vacunas autóctonas en vías de extinción (Aportaciones al estudio genético)». La segunda, una beca de equipo del que formé parte como colaborador, fue concedida al prof. Dr. don Isaías Zarazaga Burillo, ese mismo año, dentro de la Convocatoria de Especies y Medios Biológicos Españoles, para estudiar la «Situación genética y conservación del toro de lidia español».

y por otro a que la garantía de su pureza racial, ha condicionado dicho número, teniendo en cuenta las mencionadas posibilidades de acceso a los animales. La población analizada pertenece al ecotipo Caldelano, por considerársele muy representativo de aquella agrupación.

Raza Frisona (española).—La inclusión de esta raza (97 animales) en el presente estudio se debe a que está perfectamente adaptada al medio en España.

Raza de Lidia.—Las muestras sanguíneas de esta raza se han obtenido de toros después de lidiados y extraídas, en todos los casos, en los mataderos de las plazas de toros donde se lidiaron. Están representadas por 281 toros procedentes exclusivamente de ganaderías de primera categoría y lidiados durante las temporadas taurinas 1976-1977 y 1977-1978 en distintas plazas de toros españolas. Los toros lidiados se han clasificado en función de las líneas originarias o castas sobre las que, según los expertos, se ha constituido toda la ganadería brava nacional y que aún se conservan en un estimable grado, si no de pureza, por lo menos de homogeneidad. Así, se han distribuido entre los ecotipos, líneas o castas siguientes: Gallarda (27), Jijona (18), Vazqueña (6), Vistahermosa (76) y varias (154), incluyéndose en esta última, aquellas ganaderías que no han podido ser integradas en algunas de las castas mencionadas.

METODOLOGIA

La tipificación sanguínea se ha realizado mediante el «micro-test hemolítico standard», utilizando 38 reactivos (sueros inmunes monoespecíficos) que han permitido estimar la estructura genética derivada de 9 sistemas de grupos sanguíneos: A, B, C, F/V, J, L, SU, Z y T'.

RESULTADOS

En los sistemas sanguíneos A, B, C y SU, el cálculo de las frecuencias génicas no ha podido realizarse debido al gran número de factores presentes, la diversidad de fenogrupos alélicos que implica y carecer de los datos suministrados por las relaciones de parentesco, necesarios para el establecimiento de aquéllos. En su lugar se dan las frecuencias fenotípicas de los diferentes factores antigénicos evidenciados, que se relacionan en la tabla I.

Por el contrario, como en los sistemas F/V, J, L, Z y T', la reacción serológica correspondiente indica directamente el genotipo, han podido estimarse las frecuencias génicas que quedan reflejadas en la tabla II.

DISCUSION

Consideraciones precisas mediante el análisis de los fenotipos antigénicos eritrocitarios, no pueden establecerse porque al ser los sistemas sanguíneos series

alélicas, aquéllos dan una información demasiado simple en relación con la expresión fenotípica del alelo (fenogrupa) que puede integrar a más de un antígeno.

TABLA I
Frecuencias fenotípicas de algunos factores antigénicos eritrocitarios de los sistemas A, B, C y SU en razas vacunas españolas

Sistemas	Factor Antigénico	Raza Tudanca	Raza Morenas del N.O.	Raza Frisona	Raza de Lidia					Total	
		(n = 42)	(n = 25)	(n = 97)	Gallarda	Jijona	Vazqueña	Vistaherm.	Varias		(n = 281)
		(n = 42)	(n = 25)	(n = 97)	(n = 27)	(n = 18)	(n = 6)	(n = 76)	(n = 154)		(n = 281)
	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
A	A ₁	76,19	96,—	55,67	77,78	72,22	100,—	78,95	79,87	79,36	
	A ₂	9,52	0,00	4,12	11,11	22,22	—	19,74	15,58	16,37	
	Z'	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
B	B	69,05	80,—	49,48	62,96	66,67	100,—	68,42	74,68	71,89	
	G ₁	42,86	12,—	3,09	25,93	33,33	66,67	51,32	39,61	41,64	
	G ₂	9,52	+	34,02	—	11,11	33,33	14,47	20,78	16,73	
	I ₁	33,33	4,—	12,37	3,70	—	16,67	32,89	25,32	23,49	
	I ₂	9,52	20,—	7,21	—	—	50,—	2,63	0,63	2,14	
	O ₁	73,81	52,—	29,86	59,26	33,33	66,67	69,74	37,66	48,75	
	T	33,33	40,—	2,06	3,70	27,78	—	61,84	48,70	45,55	
	Y ₂	69,05	52,—	51,54	85,19	55,56	33,33	40,79	54,55	53,38	
	D'	23,81	16,—	26,80	48,15	—	33,33	9,21	24,03	21,—	
	E' ₁	59,52	16,—	34,02	51,85	50,—	—	36,84	17,53	27,76	
	I'	30,95	4,—	27,84	—	33,33	—	15,79	22,73	18,86	
C	Q'	95,24	+	+	70,37	55,56	66,67	47,37	60,39	57,65	
	Y'	40,48	4,—	1,03	59,26	—	—	25,—	27,27	27,40	
	G''	11,90	24,—	27,83	—	—	—	—	0,63	0,36	
	C ₁	85,71	64,—	25,77	44,44	11,11	16,67	60,53	54,55	51,60	
	C ₂	+	0,—	16,49	—	5,56	—	9,21	7,79	7,12	
	R ₁	21,43	68,—	36,08	22,22	11,11	33,33	1,32	16,23	16,01	
	R ₂	47,62	+	+	40,74	50,—	—	60,53	46,10	48,75	
	W ₁	88,10	96,—	26,80	88,89	83,33	100,—	81,58	82,47	83,27	
	W ₂	0,—	0,—	21,64	7,41	—	—	3,95	1,30	2,49	
	X ₁	33,33	28,—	11,34	—	—	16,67	18,42	11,04	11,39	
	C'	9,52	+	+	44,44	5,56	16,67	5,26	1,30	7,12	
L'	26,19	28,—	7,21	11,11	—	—	2,63	25,32	15,66		
SU	S	54,76	32,—	23,71	48,15	22,22	33,33	47,37	29,87	35,94	
	U ₁	30,95	56,—	—	—	72,22	16,67	25,—	12,99	18,86	
	U ₂	14,29	8,—	1,03	33,33	—	66,67	15,79	7,79	13,17	
	H'	100,00	100,00	86,59	70,37	72,22	66,67	100,—	98,05	93,59	
	U' ₁	16,67	+	12,37	—	—	66,67	9,21	3,25	5,69	
U''	35,71	36,—	3,09	—	66,67	—	2,63	1,95	6,05		

+ No se testó.

Con todo, sensibles diferencias entre las distintas razas y ecotipos o castas investigadas se manifiestan en este sentido, tras la detallada observación de la

tabla I, si bien deben destacarse dos marcadas evidencias. Por un lado, lo más sobresaliente deriva de la gran diferencia que se aprecia entre la raza Frisona y las restantes razas autóctonas españolas, detalle que puede sugerir ya, unos orígenes bien distintos. Por otro, dentro de la raza de lidia, debe destacarse la gran variabilidad antigénica mostrada por los animales integrados en las líneas Vistahermosa y Varias, frente a las otras castas, donde el menor número de antígenos identificados, evidencia de una menor variabilidad genética, parece sugerir un aumento de homocigosis para determinados alelos y los factores antigénicos que los constituyen.

A un planteamiento similar se llega cuando se analizan las frecuencias génicas de los sistemas relacionados en la tabla II: nuevamente, dentro de la raza de Lidia, se evidencia la homocigosis comentada en algunas de las castas, Jijona y Vazqueña, para determinados sistemas (J, L y Z), situación genética a la que se aproxima la raza Morenas del N.O.

En conjunto, las diferencias observadas son tan evidentes que parece interesante se analicen algunas de las peculiaridades que pueden derivarse de un estudio detallado y por separado de los loci investigados.

Locus A.—Las frecuencias fenotípicas tan elevadas que presenta el factor A (A_1 y A_2) es, sin lugar a dudas, el aspecto más sobresaliente de este locus, ya que a excepción de la raza Frisona, en donde se ha evidenciado un porcentaje de 59,79% similar, por otro lado, al encontrado por Sotillo et al.⁸, en las restantes, los porcentajes presentados superan la cifra del 85%, cifras realmente elevadas, sobre todo las relativas a las razas Morenas del N.O. y de Lidia (superiores a un 94%) que suponen unos porcentajes muy superiores a los presentados por las razas autóctonas Pirenaica y Rubia Gallega, estudiadas por Vallejo et al.⁹. Esta situación sugiere que los factores A_1 y A_2 deben estar presentes en la mayoría de los alelos establecidos hasta el presente en la serie alélica de este locus, circunstancia que refuerza la sugerencia de la posible elevada homocigosis que debe existir en las razas Morenas del N.O. y de Lidia, para determinados loci.

También debe señalarse la ausencia, en las muestras investigadas, del factor Z' , factor de particular interés ya que al derivarse directamente del Zebú y estar presente en las razas de los países del centro y sur de Europa, debe aportar una información muy valiosa en los estudios filogenéticos bovinos. En este sentido debe anotarse que estos resultados difieren sensiblemente de los obtenidos por Sotillo et al.⁸ en la raza Frisona (española), a la que asignó una frecuencia antigénica del factor Z' , de un 6,4%, resultado que no obstante puede explicarse por el diferente muestreo, en número y población, investigado.

Locus B.—El locus B es el sistema más atractivo de entre todos los conocidos en ganado vacuno, por ser del que se conocen más factores antigénicos y por lo mismo un mayor número de alelos (fenogrupos), de indudable interés en identificación animal, estructura genética de las razas bovinas y relaciones filogenéticas.

Las diferencias que se observan, en relación con las frecuencias fenotípicas, entre las distintas castas y otras razas vacunas españolas, son evidentes a nivel, sobre todo,

de los antígenos G_2 , I_1 , I_2 , T, D' , E_1' , I' , Y' y G'' , donde junto a frecuencias nulas o muy bajas para algunas castas, aparecen muy elevadas en otras, como es el caso de los I_2 , I' y G'' . Sin embargo la información que este locus suministra en este contexto, en relación con su fórmula o tipificación sanguínea creemos que es más interesante que el derivado de la simple observación y comparación de las frecuencias antigénicas calculadas.

Aunque no se han establecido fenogrupos en este locus, por no haberse podido acceder a las genealogías correspondientes, sí se han podido observar en la raza de Lidia ciertos agrupamientos antigénicos, que se repiten sistemáticamente bien en los toros pertenecientes a una determinada ganadería, bien en los toros lidiados en una misma corrida.

Así, por ejemplo, se han encontrado una serie de agrupamientos antigénicos que se repiten tanto, en algunas de las ganaderías utilizadas, que creemos no sería aventurado sugerir que podrían constituir fenogrupos característicos de algunas castas o ganaderías. Entre ellos cabe destacar los siguientes:

- $BG_1O_1TY_2$
- $BG_2TY_2D'E_1'$
- $BG_1I_2O_1Q_1$
- B
- Y_2E_1'
- $Y_2E_1'Q'$
- BY_2E_1'
- BO_1Y_2
- $G_2Y_2Q'Y'$
- $Y_2D'E_1'$
- $G_1Y_2Q'Y'$
- $BG_1O_1TY_2E_1'Q'$
- BG_2TQ'

Avalando esta suposición está el hecho repetido de la similitud de los agrupamientos antigénicos correspondientes a toros lidiados en una misma corrida, como se analiza a continuación. De 7 toros lidiados en dos corridas distintas durante el mismo año, pertenecientes a la misma ganadería cinco de ellos sólo presentaron el antígeno B y los otros dos los fenotipos BY_2Y' y BO_1 . Al año siguiente de 10 toros de esa misma ganadería lidiados en corridas distintas, dos presentaron el fenotipo BO_1Y_2 , tres más los agrupamientos antigénicos $BO_1Y_2...$ y otros tres toros los $BG_1...$

Otro ejemplo demostrativo es el derivado de una corrida en donde se tuvieron que sacrificar 8 toros: 4 de ellos mostraron el fenotipo $BG_1O_1TE_1'Q'$, 3 más el $BG_1O_1TY_2E_1'Q'$ y el restante toro, $BG_1I_1O_1TE_1'Q'$, es decir el agrupamiento $BG_1O_1TE_1'Q'$ se repite en todos ellos.

Esta situación evidencia en principio una uniformidad antigénica muy acusada, teniendo en cuenta el número tan elevado de combinaciones teóricas que podrían

identificarse a partir de los antígenos detectados. Por otro lado y subrayando la influencia que ejercen los sementales utilizados, sugiere la escasa variabilidad fenotípica que debe existir entre los sementales existentes en las ganaderías. Finalmente parece deducirse que las ganaderías deben estar influidas por un número relativamente reducido de toros sementales, en general, lo que conduce asimismo a un aumento de la homocigosis y finalmente a una disminución de la variabilidad genética.

Locus C.—El locus C evidencia una vez más las diferencias que se vienen apreciando entre las distintas razas y castas vacunas investigadas, siendo particularmente patentes las relacionadas con los antígenos C_1 , R_1 , X_1 y C' .

Quizá el aspecto más notorio que debe señalarse en relación con este locus, es la presencia del antígeno W_2 en las razas Frisona y de Lidia, factor antigénico que aún no ha sido reconocido en la I.S.A.B.R. (International Society for Animal Blood Group Research), a falta de una experimentación más dilatada.

También en este locus y en la raza de Lidia, donde el muestreo ha sido más numeroso, se puede apreciar la repetición sistemática de agrupamientos antigénicos, en toros procedentes de una misma ganadería y lidiados igualmente en una misma corrida. A veces se repiten no sólo agrupamientos sino fenotipos completos, como ocurre con los toros lidiados en una corrida en donde el agrupamiento $C_1R_1X_1$ se repite en cinco de los seis toros lidiados, de los cuales dos tienen el fenotipo $C_1R_1X_1$ y tres más el fenotipo $C_1R_1W_1X_1$. Del mismo modo, en otra corrida el agrupamiento $C_1R_2W_1$ se repite en los seis animales, de los cuales cuatro de ellos poseían el fenotipo $C_1R_2W_1$ y los dos restantes el $C_1R_2W_1X_1$; finalmente, en una última corrida los seis toros lidiados presentaron idéntico fenotipo $C_1R_2W_1$.

En todos estos casos, la uniformidad antigénica paralela observada en el locus B, confirman las suposiciones anotadas anteriormente en relación con la disminución de la variabilidad genética que se ha observado en la raza de Lidia y para los sistemas sanguíneos investigados.

Locus SU.—Una vez más las frecuencias antigénicas calculadas para los distintos factores sanguíneos analizados, resaltan las diferencias que ya se han puesto de manifiesto con los sistemas anteriores, siendo particularmente destacables los porcentajes anotados para los antígenos U_1 , U'_1 y U'' . También en este locus se ha podido apreciar la uniformidad fenotípica (fenotipos SH' , H' , $U_1H'U''$, SU_2H' , U_1H' , $U_2H'H_1$) a la que hemos aludido anteriormente y cuyas motivaciones ya se han sugerido también.

Loci F/V, J, L, Z, T.—Como de estos sistemas sanguíneos se han podido calcular las frecuencias génicas de los mismos, las estimaciones genéticas que puedan derivarse han de tener una mayor significación que las consideraciones extraídas del estudio de las frecuencias fenotípicas de los factores antigénicos analizados en los anteriores sistemas que únicamente pueden tener un valor orientativo.

La atenta observación de la tabla II evidencia que así como entre las razas Tudanca y Morenas del N.O. no se aprecian diferencias notables, para dichos loci,

TABLA II
Frecuencias génicas de cinco loci de grupos sanguíneos en razas vacunas españolas

Sistema	Alelos	Raza Tudanca (n = 42)	Raza Morenas Noroeste (n = 25)	Raza Frisona (n = 97)	Raza de Lidia					Total (n = 281)
					Gallarda (n = 27)	Jijona (n = 18)	Vazqueña (n = 6)	Vistaherm. (n = 76)	Varias (n = 154)	
FV	FV ^F	0,45	0,40	0,77	0,50	0,31	0,42	0,63	0,55	0,55
	FV ^V	0,55	0,60	0,23	0,50	0,69	0,58	0,37	0,45	0,45
J	J ^J	0,14	0,18	0,08	0,14	—	—	0,16	0,32	0,22
	—	0,86	0,82	0,92	0,86	1,—	1,—	0,84	0,68	0,78
L	L ^L	0,13	0,37	0,27	0,02	0,09	0,29	0,23	0,20	0,18
	—	0,87	0,63	0,73	0,98	0,91	0,71	0,77	0,80	0,82
Z	Z ^Z	0,56	0,11	0,24	0,67	1,—	1,—	0,68	0,66	0,68
	—	0,44	0,89	0,76	0,33	—	—	0,32	0,34	0,32
T	T ^T	0,59	0,13	0,05	0,46	0,12	0,42	0,33	0,22	0,27
	—	0,41	0,87	0,95	0,54	0,88	0,58	0,67	0,78	0,73

éstas se presentan de una forma muy manifiesta entre las restantes razas y ecotipos, siendo la casta Jijona la que parece ofrecer una mayor desviación respecto de las demás y en especial, en relación con los sistemas F/V y T, aunque esta apreciación podía observarse igualmente cuando se analizaba cuidadosamente las frecuencias antigénicas de los sistemas de grupos sanguíneos anteriores. Diferencias similares se aprecian cuando se comparan las frecuencias génicas observadas en las diferentes razas vacunas de España investigadas hasta el momento, con otras razas extranjeras calculadas por diferentes autores y que se resumen en la tabla III.

Resulta interesante observar que para el sistema F/V, la raza de Lidia juntamente con la Tudanca y Morenas del N.O. son las que han presentado las frecuencias más bajas del alelo F, entre todas las recopiladas en dicha tabla. El aventurar que estas frecuencias tan bajas deben estar relacionadas con los troncos originarios no puede descartarse.

Del mismo modo, en relación con el sistema J, el encuadre etnológico no es paralelo, según se consideren las frecuencias totales de la raza o las de "Varias", en relación con el conjunto de las razas relacionadas en la tabla III.

Así como la frecuencia de J: 0,32 de "Varias" coloca a las castas no definidas de la raza de Lidia, en cabeza toda vez que exhibe, juntamente a la raza Boran (Osherohoff⁶) que presenta una frecuencia de 0,39 una de las más elevadas, e igualmente la calculada para el total racial de Lidia (J: 0,22) vuelve a ser una de las más elevadas, la situación cambia cuando se contemplan las frecuencias de las restantes castas de Lidia. En éstas, por el contrario, las frecuencias tan bajas que presentan, las sitúan precisamente entre las razas de menor frecuencia de las relacionadas. Está claro que estas diferencias tan extremas plantean, desde el inicio, una problemática real en

cuanto a la base genética de las castas en las que tradicionalmente se han venido dividiendo las procedencias de las distintas ganaderías de reses bravas.

Nuevamente las frecuencias génicas del alelo L establecen diferencias netas entre las castas, que se están comentando, de la raza de Lidia. Si las denominadas Gallarda y Jijona presentan las frecuencias más bajas (0,02 y 0,09, respectivamente) en

TABLA III
Frecuencias génicas en cinco loci de grupos sanguíneos,
en diferentes razas bovinas, según diversos autores

Razas	F	J	L	Z	T	Autores
Chipre (vacunos)	—	.18	.40	.65	—	Hesselholt et al. ²
Egipto (vacunos)	—	.30	.53	.72	—	"
Damasco (vacunos)	—	.22	.50	.68	—	"
Thaparkar	—	.23	1,—	.90	—	"
Sahival	—	.45	.54	.89	—	"
Red Danish	—	.15	.07	.19	—	"
Aberdeen Angus	.73	.31	.13	.27	—	Osterhoff ⁶
Afrikaner	.80	.07	.32	.71	—	"
Ayrshire	.86	.21	.07	.30	—	"
Shorthorn	.94	.04	.16	.28	—	"
Bonsmara	.90	.12	.21	.33	—	"
Boran	.85	.39	.59	.73	—	"
Brown Swiss	.80	.23	.14	.20	—	"
Dairy Shorthorn	.76	.13	.19	.18	—	"
Drakensberger	.96	.11	.24	.96	—	"
Friesian	.81	.07	.19	.10	—	"
Guernsey	.94	.23	.20	.29	—	"
Hereford	.93	.07	.52	.23	—	"
Jersey	.67	.25	.21	.37	—	"
Nguni	.88	.18	.38	.62	—	"
Red Poll	.78	.13	.10	.23	—	"
Simmentaler	.81	.15	.14	.38	—	"
South Devon	.92	.04	.21	.18	—	"
Sussex	.97	.20	.30	.11	—	"
Gray-Brown	.69	—	.16	.59	—	Lazar et al. ³
Light Red-spotted	.77	—	.20	.49	—	"
Cika	.75	—	.16	.58	—	"
Istria (Cika)	.75	.27	.25	.51	—	Lazar et al. ⁴
Bohijn (Cika)	.85	.05	.12	.43	—	"
Charolais	.74	.24	.32	.37	—	Anónimo ¹
Hereford	.84	.02	.86	.18	—	"
Red Danish	.81	.27	.05	.24	—	"
Brown Swiss	.64	.10	.05	.26	—	"
Herens	.71	.08	.29	.54	—	Reuse ⁷
Holstein	.77	.28	.22	.40	—	Mitat ⁵
Charolais	.74	.23	.24	.55	—	"
Sta. Gertrudis	.78	.09	.29	.40	—	"
Cebú	.71	.09	.66	.83	—	"
Criollo (Cuba)	.73	.26	.24	.66	—	"
Rubia Gallega	.86	.14	.06	.34	.22	Vallejo et al. ⁹
Pirenaica	.61	.29	.15	.33	.36	"

— No se han hallado referencias bibliográficas.

relación no sólo con las otras castas, sino con el resto de las razas vacunas recopiladas en la tabla III, las restantes ocupan una posición genética intermedia.

Lo mismo ocurre cuando se analiza el sistema Z, si bien la situación es la opuesta: las ganaderías de lidia, juntamente con la raza Tudanca, se sitúan entre las de frecuencia máxima, destacándose entre todas, las castas Jijona y Vazqueña que han exhibido la fijación del alelo Z, aun cuando estas dos últimas estimaciones no deben considerarse como definitivas, teniendo en cuenta, en particular, el número tan reducido de toros analizados en esa última casta, la Vazqueña (n = 6). También debe señalarse que la raza Morenas del N.O. ha mostrado la frecuencia más baja (0,11) de todas las relacionadas en este contexto, solamente igualada por la Sussex (0,11) y ligeramente superior a la Friesian (0,10).

En este orden de cosas, la fijación del alelo Z y paralelamente la ausencia del alelo J en las castas Jijona y Vazqueña refuerzan una vez más, la aseveración sugerida en relación con el grado de homocigosis que debe existir para determinados sistemas sanguíneos y líneas o castas de la raza de lidia.

Al no encontrarse en la bibliografía consultada, referencias relacionadas con el sistema T, no pueden establecerse comentarios comparativos con las razas extranjeras. Debe destacarse, no obstante, que las frecuencias estimadas en las razas vacunas autóctonas españolas son netamente superiores a la exhibida por la cosmopolita Frisona (0,05), si bien la raza Morenas del N.O. y la casta Jijona, son las que han presentado las frecuencias génicas más bajas.

RESUMEN

Una población de 42 animales de la raza vacuna Tudanca, 25 de Morenas del N.O., 97 de Frisona (española) y 281 de la raza de Lidia, es tipificada frente a 38 reactivos pertenecientes a 9 sistemas de grupos sanguíneos (A, B, C, F/V, J, L, SU, Z y T). Se analizan las frecuencias fenotípicas de los factores antigénicos de los sistemas A, B, C y SU y las génicas de los F/V, J, L, Z y T y se comentan las diferencias observadas entre las razas investigadas.

Finalmente se sugieren distintos fenogrupos para los sistemas B y C.

BLOOD GROUPS IN SPANISH CATTLE BREEDS. II.— TUDANCA, MORENAS N.O., FRIESIAN AND LIDIA

SUMMARY

A population of 42 Tudanca, 25 Morenas N.O., 97 Friesian (spanish) and 281 Lidia spanish cattle, was tested with 38 reagents belonging to 9 blood groups cattle systems (A, B, C, F/V, J, L, SU, Z and T). Frequency percentages of antigenic factors in the A, B, C and SU systems and the gene frequencies of F/V, J, L, Z and T systems are presented. So are commented the observed differences between the

studied breeds; finally it is suggest several phenogroups at the B and C blood group systems.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ANÓNIMO (1972).—Cattle blood and milk polymorphisms. *Mimography of Stone, W. H. and Hines, H. C.*
- 2) HESSELHOLST, M.; LARSEN, B.; NIELSEN, P. B. and PALLUDAN, B. (1965).—Studies on blood groups in cattle, horses and pigs. *Blood groups of animals*. Dr. W. Junk Publishers, The Hague, 49-61.
- 3) LAZAR, P.; BOHM, O. and GLIHA, A. (1966).—Blood group gene frequencies in three slovene cattle breeds. *X th Europ. Conf. Anim. Blood Groups and Biochem. Polym.* I.N.R.A., París, 115-119.
- 4) LAZAR, P.; BOHM, O.; SENEGACNIK, J. y GLIHA, A. (1972).—Blood group of podolian cattle in Istris and Bohijn strain of Cika (Pinzgau) cattle. *XII th Europ. Conf. Anim. Blood Groups and Biochem. Polym.* Dr. W. Junk Publishers, The Hague, 125-129.
- 5) MITAT, J. (1975).—Los marcadores genéticos en el ganado bovino cubano. *Ciencias Agropecuarias, Serie 2*, 10, 1-108.
- 6) OSTERHOFF, D. R. (1966). Blood group gene frequencies in South African cattle breeds. *X th Europ. Conf. Anim. Blood Groups and Biochem. Polym.* I.N.R.A., París, 107-114.
- 7) REUSE, J. (1969).—Les groupes sanguins dans la race bovine d'Herens. *These inaugurale. Fac. Vet. Univ. Berne*, 381-398.
- 8) SOTILLO, J. L.; RICO, A.; SARAZA, R. and HERNÁNDEZ, P. (1968).—Blood group gene frequencies in two Spanish cattle breeds. *XI th Europ. Conf. Anim. Blood Groups and Biochem. Polym.* Dr. W. Junk Publishers, The Hague, 147-149.
- 9) VALLEJO, M.; ZARAZAGA, I.; LASIERRA, J. M.; MONGE, E. y LAMUELA, J. M. (1978).—Grupos sanguíneos en razas vacunas españolas. I.—Rubia gallega y Pirenaica. *An. Aula Dei*, 14 (1/2), 141-162.

CATEDRA DE GENETICA

(Prof. Dr. M. VALLEJO)

POLIMORFISMOS BIOQUIMICOS EN RAZAS VACUNAS ESPAÑOLAS. II.—DE LIDIA (Ganadería brava)*

Por M. Vallejo
E. Monge

INTRODUCCION

Como continuación de la línea de investigación abordada por Vallejo et al.¹⁵, el presente trabajo se orienta a complementar parte de los estudios genéticos que sobre la estructura genética de distintas razas vacunas, se iniciaron hace algunos años en el Departamento de Genética y Mejora de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza. En esta ocasión, se ha incidido en una de las razas bovinas españolas, de singular atractivo para los estudios biológicos, la raza de Lidia, habiéndose comenzado a estructurarla genéticamente, desde la óptica de los polimorfismos bioquímicos, hemoglobina, albúmina, transferrina, anhidrasa carbónica y amilasa, que permiten un encuadre genético realmente interesante.

MATERIAL

La estimación de la estructura genética de la población vacuna de lidia, se ha realizado a partir de 335 toros lidiados durante las temporadas taurinas 1976-1977 y 1977-1978 y procedentes de 54 ganaderías de primera categoría. Los toros se han clasificado en función de las líneas originarias o castas sobre las que se ha constituido toda la ganadería brava nacional. Con esta base, y de conformidad con los expertos, se han distribuido entre los ecotipo, líneas o castas siguientes: Gallarda (33), Jijona (24), Vazqueña (6), Vistahermosa (77) y varias (195), incluyéndose en esta última, aquellas ganaderías que no han podido ser integradas en algunas de las castas mencionadas.

* El presente trabajo, realizado en el Departamento de Genética y Mejora de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza, ha sido financiado por la Fundación Juan March, mediante una beca de equipo, del que formaron parte como colaboradores los autores, concedida al prof. Dr. don Isaiás Zarazaga Burillo, en el año 1976, dentro de la Convocatoria de Especies y Medios Biológicos Españoles, para estudiar la "Situación genética y conservación del toro de lidia español". Los datos proceden de la memoria justificativa correspondiente.