

RELACION ENTRE EL LOCUS TRANSFERRINA Y CARACTERES DE PRODUCCION EN EL CHAROLES CUBANO

Relation between locus transferrin and productive characters in cuban Charolais

Relation entre le locus transferrine et les caractères de production du Charolais cuban

J. JOFFRE *
María H. FERNANDEZ *
A. GRANADO *
V. BEROVIDES *
R. RONDA *
Miriam RIVAS **

INTRODUCCIÓN

Numerosos estudios se han llevado a cabo para tratar de descubrir la posibilidad de la asociación entre el polimorfismo genético de las proteínas séricas y caracteres de interés económico, la mayoría de los cuales son de naturaleza cuantitativa. La finalidad práctica de dicha investigación es la de usar dicho polimorfismo en los planes de mejoramiento animal. Uno de los polimorfismos más estudiados en la actualidad, en conexión fundamentalmente con la producción lechera y la fertilidad, ha sido el de la proteína sérica transferrina, lo que contrasta con el limitado número de trabajos que con respecto a la relación entre dicha proteína y los caracteres de desarrollo y cualidades de la carcasa se han llevado a cabo.

En las tres razas británicas clásicas, MAKARECHIAN y HOWELL (1966, 1967) no encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre genotipos de transferrina y la ganancia o cualidades de la carcasa en novillas y novillos. Resultados similares fueron reportados por BERG y GRALL (1963) para peso y ganancia. Por otro lado, PARKER (1969), si bien no encuentra efectos del genotipo de transferrina asociado al peso a varias edades, sí reporta un efecto sobre la ganancia total en la prueba; asimismo SHAPIRO (1967), en razas soviéticas, reporta un efecto significativo del genotipo de transferrina sobre el peso corporal a varias edades. FOWLE y cols. (1967) reportan solamente una asociación estadísticamente significativa entre genotipos de transferrina de la madre y la ganancia predestete y el

* Rama Agropecuaria. Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CENIC), Apartado 6990, La Habana.

** Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.

peso al destete del ternero. En los dos últimos reportes, el genotipo asociado con la mayor ganancia y/o peso lo fue el *DD*.

Para aportar más datos a este problema, nosotros llevamos a cabo el presente trabajo, utilizando los registros de desarrollo y cualidades de la canal de animales de la raza Charolesa de Cuba, a los cuales se les determinaron sus fenotipos de transferrina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Animales. Los animales estudiados eran todos machos de la raza Charolesa nacidos en Cuba y descendientes de los importados de Francia entre los años 1919-39. Dos grupos de animales fueron considerados: 157 animales del Centro Genético de Jiguaní, provincia de Oriente, y 66 animales del Instituto de Ciencia Animal (ICA), provincia de La Habana. Del primer grupo de animales se disponía de los datos de desarrollo, mientras que al segundo grupo se le hicieron varias mediciones de la carcasa, las cuales fueron analizadas en nuestro estudio.

Caracteres considerados. Nosotros consideramos dos grupos de caracteres: caracteres de desarrollo y cualidades de la carcasa, los cuales son enumerados a continuación.

Caracteres de desarrollo:

- 1) Peso al nacer.
- 2) Peso a los tres meses.
- 3) Peso al destete (seis meses).
- 4) Ganancia del nacimiento a tres meses
- 5) Ganancia predestete.

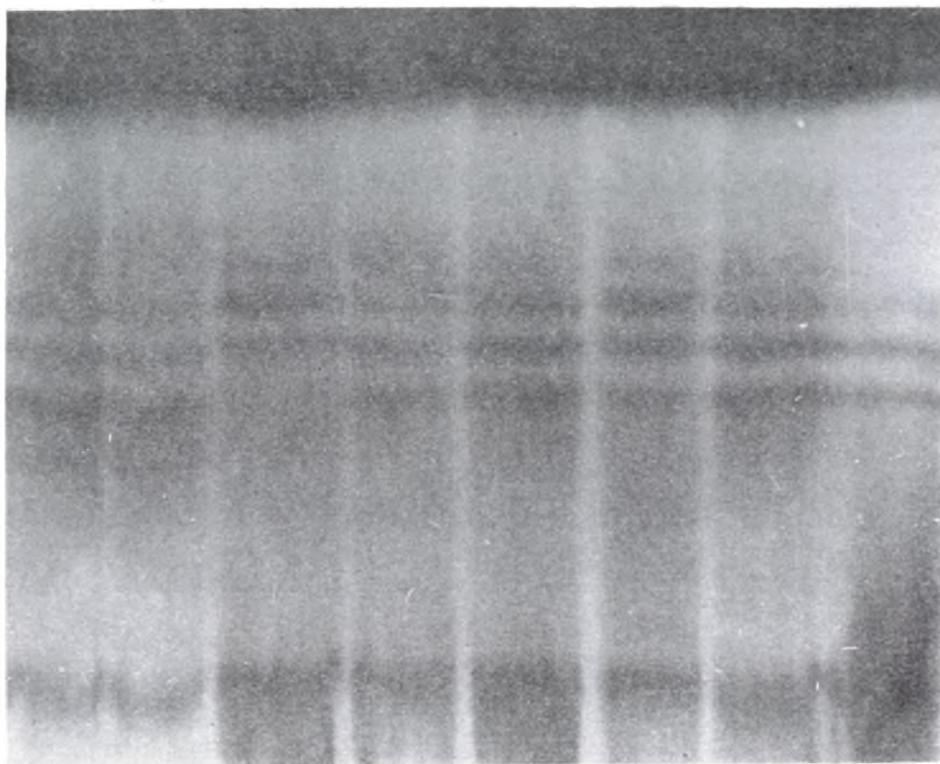
Cualidades de la canal:

- 6) Peso de la canal.
- 7) Rendimiento.
- 8) % de carne de primera.
- 9) % de carne de segunda.
- 10) % de carne total.
- 11) % de grasa.
- 12) % de hueso.
- 13) Índice de conformación (relación carne de primera/carne total).
- 14) Relación carne/hueso.

Determinación de los fenotipos de transferrina

Se encontraron los fenotipos *AA*, *AD*, *AE*, *DD* y *DE* que se contabilizaron por el método de conteo directo. La electroforesis para la determinación de los mismos se realizó por el método de gel de almidón hidrolizado descrito por SMITHIES (1955) y los buffer utilizados en él y como electrolitos fue el de KRISTJANSON (1963).

Análisis estadístico. Dado el escaso número de determinados genotipos que fueron detectados, y el hecho de que nuestro interés se centraba en el alelo *D*,



DE DE AA DD DD AD AD DD

Tipos de transferrinas encontradas.

sólo tuvimos en cuenta, a la hora de llevar a cabo el análisis estadístico, tres genotipos: homocigóticos D/D , heterocigóticos $D/+$ que incluía animales AD y DE , y genotipo $+/+$ que incluía animales AA y AE . Cada carácter fue entonces sometido a un análisis de varianza, teniendo en cuenta solamente el efecto del genotipo de transferrina.

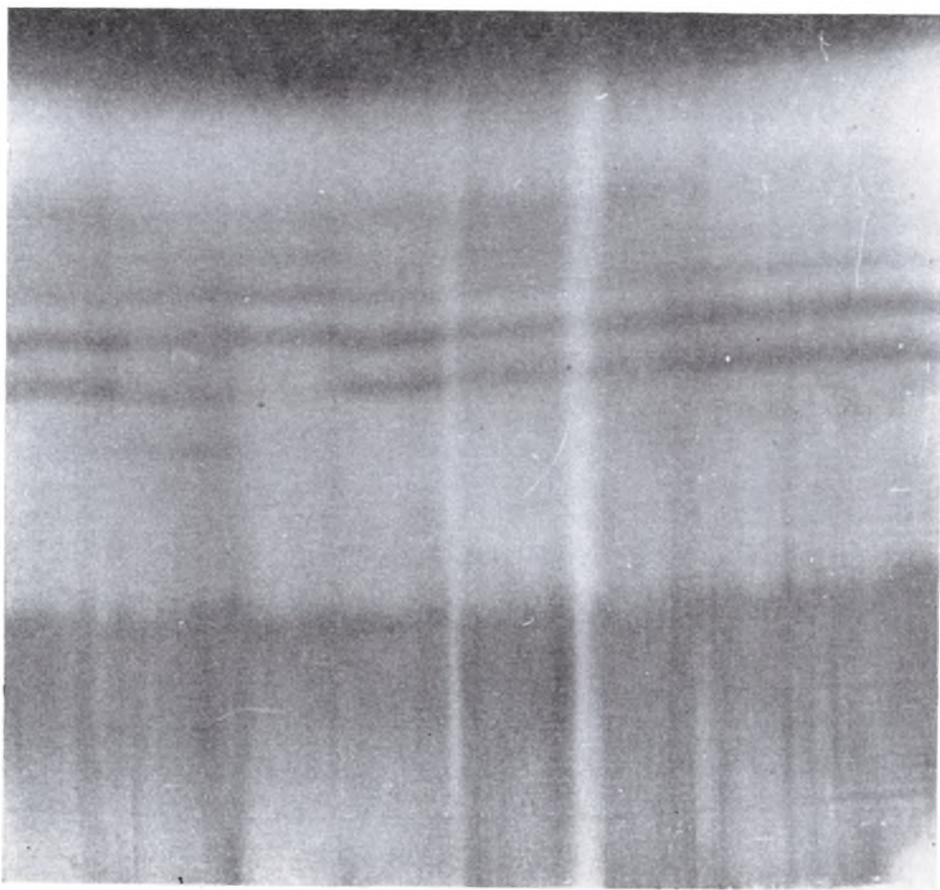
Los datos no permitieron un análisis más detallado para tener en cuenta los efectos semental, año y estación.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos y presentados en las Tablas 1 y 2 demuestran que para los caracteres estudiados, el genotipo D/D de transferrina es superior a los restantes homocigóticos y heterocigóticos. Esta superioridad para los caracteres de desarrollo resulta pequeña en los primeros tres meses, pero considerable al

destete (realizado a los seis meses en el rebaño estudiado de acuerdo con lo establecido en nuestro país). También se observa que la ganancia se mantiene constante para el genotipo D/D , disminuyendo en los restantes, y que los valores de los heterocigóticos $D/+$ son muy similares a los $+/+$. Con respecto a los caracteres de la carcasa se observa que, excepto para los caracteres peso de la canal y rendimiento, los animales de genotipo D/D tienen una ligera superioridad sobre los otros en la mayoría de las medidas.

La Tabla 3 presenta los valores de las F de los animales de varianza. Solamente resultaron estadísticamente significativas las diferencias entre peso al destete ($P < 0,05$) y ganancia predestete ($P < 0,01$). El rendimiento superior en el heterocigótico $D/+$ fue significativo, pero con una $P < 0,25$.



DD DE AA DD AD DD DD DD

Tipos de transferrinas encontradas.

TABLA 1

MEDIAS Y DESVIACIONES STANDARD POR GENOTIPOS DE TRANSFERRINA PARA CINCO CARACTERES DE DESARROLLO EN EL GANADO CHAROLÉS

Núm.	Caracteres	Genotipos								
		D/D			D/+			+/+		
		N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
1.	Peso al nacer (Kg.)	81	32,18	3,07	66	31,81	2,54	9	31,61	4,56
2.	Peso a los tres meses (Kg.)	80	102,38	20,11	66	100,12	18,19	9	101,51	18,46
3.	Peso al destete (Kg.)	81	175,25	29,26	66	160,67	33,27	9	161,11	27,66
4.	Ganancia promedio diaria nacimiento tres meses (Kg./día)	80	0,80	0,19	62	0,75	0,19	9	0,67	0,23
5.	Ganancia promedio diaria pre-destete (Kg./día) ...	81	0,81	0,17	64	0,64	0,17	9	0,73	0,24

TABLA 2

MEDIAS Y DESVIACIONES STANDARD POR GENOTIPOS DE TRANSFERRINA PARA NUEVE MEDIDAS DE LA CARCASA EN EL GANADO CHAROLÉS

Núm.	Caracteres	Genotipos								
		D/D			D/+			+/+		
		N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
1.	Peso de la canal (Kg.) ...	33	239,89	12,71	26	241,29	10,53	6	239,54	18,08
2.	Rendimiento (%)	32	58,64	2,45	27	59,09	2,63	6	56,91	2,71
3.	Carne de primera (%) ...	33	31,57	2,15	26	31,27	1,38	6	30,93	1,49
4.	Carne de segunda (%) ...	32	43,02	2,16	26	43,40	1,76	6	43,33	1,91
5.	Carne total (%)	33	74,65	2,65	26	74,24	5,74	6	74,26	2,15
6.	Conformación	32	42,26	2,41	27	41,97	2,01	6	41,84	1,78
7.	Grasa (%)	33	8,36	1,62	26	8,38	1,47	6	9,03	1,25
8.	Hueso (%)	33	16,97	1,37	26	17,06	1,31	6	16,97	1,29
9.	Relación carne/hueso ...	33	4,39	0,72	26	4,35	0,36	6	4,39	0,52

DISCUSIÓN

La superioridad de los animales de genotipo *DD* para los caracteres de desarrollo podría explicarse teniendo en cuenta el hallazgo de FOWLE y cols. (1967). Ellos encontraron que las madres *DD* destetaban terneros de mayor ganancia y peso que las *AA*. Así, en nuestro rebaño los animales *DD*, teniendo una mayor probabilidad de que sus madres sean *DD*, resultarían los de mejor ganancia

TABLA 3

VALORES DE *F* DE LOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS CARACTERES DE DESARROLLO Y LA CARCASA Y EL EFECTO DEL GENOTIPO DE TRANSFERRINA

Caracteres	<i>F</i>
1. Peso al nacer (Kg.)	0,36
2. Peso 3 meses (Kg.)	0,25
3. Peso al destete (Kg.)	4,29 *
4. Ganancia nacimiento 3 meses (Kg./día)	0,99
5. Ganancia predestete (Kg./día)	10,94 **
6. Peso de la canal (Kg.)	0,11
7. Rendimiento (%)	1,79
8. Carne de primera (%)	0,40
9. Carne de segunda (%)	0,29
10. Carne total (%)	0,08
11. Conformación	0,15
12. Grasa	0,52
13. Hueso (%)	0,33
14. Relación carne/hueso	0,39

* $P < 0,05$.** $P < 0,01$.

y peso en comparación con los animales de genotipo $+/+$, los cuales nunca pueden ser descendientes de madres D/D . ASHTON y HEWETSON (1969) reportaron un efecto sobre la producción de leche en razas lecheras con respecto al alelo D , y este mismo efecto bien podría ocurrir en las razas de carne.

Las diferencias en peso entre los tres genotipos para nuestros animales se mantuvieron por lo menos hasta la edad de un año, aunque estos pesos no fueron analizados por el escaso número de animales dentro de cada grupo; esto está de acuerdo con lo reportado por SHAPIRO (1967), en que señala que los animales más pesados fueron los D/D . Como plantean BRUM y cols. (1960), existen una variedad de factores que pueden producir diversas asociaciones entre polimorfismo y caracteres cuantitativos. En el ganado de carne, las condiciones de manejo son muy variables, siendo el caso típico las diferentes edades que se utilizan para el destete, esto explicaría los resultados negativos o contradictorios que se reportan en la literatura con respecto a la asociación entre transferrinas y caracteres como los aquí considerados.

RESUMEN

Se estudió la relación entre el *locus Tf* (transferrina) y 15 caracteres de producción de carne en 103 animales machos de la raza Charolesa nacidos en Cuba. Los caracteres fueron: peso al nacer, peso al destete, conversión, edad a los 400 Kg, peso por edad, peso de la canal, rendimiento, porcentaje de carne total, carne de primera, carne de segunda, grasa y hueso, conformación y relación carne/hueso. Solamente se consideraron los efectos del alelo D , dividiéndose los

animales en tres genotipos (*DD*, *D+* y *++*), donde + denota cualquier otro alelo, analizándose las diferencias por análisis de varianza.

Para dos de los caracteres estudiados (peso al destete y rendimiento), las diferencias entre genotipos fueron significativas al 25 % de error.

SUMMARY

It was studied the relation between *locus* transferrin and 15 beef productive characters in 103 male animals of Charolais breed born in Cuba. The characters were: birth weight, weaning weight, daily gain, conversion index, age to reach 400 Kg, live weight by age, carcass weight, dressing per cent, lean per cent, fat per cent, bone per cent, conformation and ratio beef : bone. It was only considered the effects of *D* allele, dividing the animals in three genotypes: *DD*, *D+* and *++*, where + denote any other allele. The differences were analysed by the variance test. The results shown that for two of the studied characters (weaning weight and dressing per cent) the differences between genotypes were significant at 25 per cent of error.

BIBLIOGRAFIA

- ASHTON, G. C.; HEWETSON, R. W. (1969): Transferrin and milk production in dairy cattle. *Anim. Prod.*, 11, 533.
- BRUM, E. W.; HINES, H. C.; LUDWICK, T. M.; RADER, E. R. (1970): Relationship between blood or milk polymorphisms and size measures of Holstein heifers. *Anim. Blood Grps. Biochem. Genet.*, 1, 247-252.
- BERG, R. T.; GALL, G. A. E. (1963): Serum transferrins and productive traits in cattle. *J. Anim. Sci.*, 22:815.
- FOWLE, K. E.; CLINE, J. G.; KLOSTERMAN, E. W.; PARKER, C. F. (1967): Transferrin genotypes and their relationship with blood constituents, fertility and cow productivity. *J. Anim. Sci.*, 25:1226-1231.
- GRANADO, A.; RODRIGUEZ DE LA VEGA, A., y FERNÁNDEZ, María H.: El polimorfismo de la transferrina y hemoglobina en relación con la producción lechera. Reporte preliminar (en prensa).
- HEIDLER, W. (1973): Studies on the relationships between serum transferrin types and fattening and carcass performances of genotypically different young bulls. *Arch. Tierzucht. Bd.*, 16:325-333.
- KRISTJANSON, K. F. (1963): Genetic control of two Pre-Albumins in Pigs.
- MAKARECHIAN, M.; HOWELL, W. E. (1966): Relationship between transferrin type and feedlot performance in beef heifers. *Can. J. Anim. Sci.*, 46:177-180.
- PARKER, B. A. (1969): Association of transferrin and hemoglobin types to production traits of beef cattle. *Anim. Breed. Abstracts.*, 3513.
- RONDA, R.; EZCURRA, Lilia, y MITAT, J. (1971): Variantes inmunogenéticas en la raza Charolaise cubana. *Rvta. Cub. Cienc. Vet.*, 2:125-139.
- SHAPIRO, J. O. (1967): Inherited transferrin polymorphism in cattle in relation to productivity. *Anim. Breed. Abstracts*, 1699.

