

FACTORES QUE AFECTAN EL PESO AL DESTETE EN UN RODEO HEREFORD *

Jaime Rovira¹
Fernando Madalena²
Luis Acuña³
Federico Blanco⁴
Juan Landó⁵

Resumen

El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental de Paysandú "Dr. Mario A. Cassinoni" con el fin de determinar la importancia de la edad del ternero, edad de la madre, sexo y padre del ternero sobre el peso al destete. El material experimental lo constituyeron 97 terneros de raza Hereford, representando las progenies de 8 toros. La edad promedio al destete fue de 164 días, teniendo el menor 93 días y el mayor 220 días. Las vacas madres eran de 3 y 4 años de edad. La edad de la madre y la edad del ternero resultaron altamente significativos ($P < 0,01$) y el sexo significativo ($P < 0,05$). El efecto toro no resultó estadísticamente significativo. De acuerdo a los parámetros estimados se proponen factores de corrección. Los terneros hijos de vacas de 4 años resultaron 14 kg. más pesados que los hijos de las de 3 años. Los terneros machos pesaron 8 kg. más que las hembras y la regresión del peso sobre la edad resultó de 0,300 kg.

* Entregado para su publicación en Junio de 1967.

¹ Ing. Agr. M.S. Profesor de Bovinos de Carne.

² Ing. Agr. Ayudante Técnico de Bovinos de Carne.

^{3,4,5} Estudiantes de Agronomía.

Introducción

Cada día es más manifiesta la tendencia de faenar animales lo más jóvenes posibles y por lo tanto el crecimiento logrado hasta el momento del destete automáticamente va cobrando una mayor importancia económica. De acuerdo a Knapp y Black (1941) al finalizar el período amamantamiento el ternero ha alcanzado, aproximadamente, el 80% en el desarrollo de su esqueleto y alrededor del 40% de su peso adulto.

Desde el punto de vista de la selección también es importante el peso al destete, ya que se ha establecido que su heredabilidad es del 30%. Otra evidencia que pone en manifiesto el efecto genético sobre la habilidad materna (reflejada en el peso al destete) es el alto valor de la repetibilidad de esta característica, que oscila alrededor del 50% en la mayoría de los trabajos publicados.

Smith y McAdams (1962) indican que varios factores ambientales afectan los pesos al destete de los terneros, como la edad del ternero, la edad de la madre, el sexo del ternero, ubicación y manejo del rodeo, estación del año y otra serie de factores misceláneos. En la mayoría de los casos el criador puede hacer ajustes por edad del ternero, edad de la madre y sexo. En esta forma, la comparación de la productividad entre vacas esta restringida a una base rodeo, año y sistema de alimentación. La situación ideal es aplicar los factores de ajuste en los mismos rodeos que sirvieron de base para su estimación. Brown (1961) trabajando con 3 rodeos diferentes pone de manifiesto evidentes diferencias entre los 3 rodeos en lo que se refiere a la edad en que las vacas alcanzaron su máxima producción y también en la que empezaron a declinar. Para que estas estimaciones sean realmente de valor estadístico tienen que provenir de rodeos lo suficientemente grandes. En la mayoría de los casos el número de animales es chico y entonces se recomienda aplicar factores de ajuste desarrollados en condiciones de manejo lo más similares posibles. El punto a enfatizar es que el criador está forzado a usar factores de corrección si realmente desea realizar una selección efectiva o por lo menos, con una mayor exactitud.

El presente trabajo se realizó con el fin de determinar la importancia que tienen sobre el peso al destete los efectos de edad del ternero, edad de la madre, sexo y padre del ternero, en un rodeo Hereford de la -

Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" (Paysandú).

Materiales y métodos.

Los terneros de raza Hereford que sirvieron de material experimental para el presente trabajo fueron 97 representando las progenies de 8 toros, todos provenientes de de la misma cabaña. Las edades de las madres de los terneros fueron 3 y 4 años. En el cuadro N^o 1 se presenta la constitución de los 8 grupos de progenies.-

CUADRO 1

PROGENIES DE 8 TOROS HEREFORD									
Número del toro	183	184	187	190	194	195	198	200	
Sexo	M H	M H	M H	M+H	M H	M H	M H	M H	M H
Hijos de vacas de 3 años	4 2	4 5	4 3	1 5	4 3	2 4	3 5	5 3	
Hijos de vacas de 4 años	2 2	3 4	3 2	2 2	1 2	3 2	3 4	1 4	
Total de machos y hembras	6 4	7 9	7 5	3 7	5 5	5 6	6 9	6 7	
Total de hijos	10	16	12	10	10	11	15	13	

Los terneros nacieron en 1965 y en el momento del destete (19 de enero de 1966) tenían una edad promedio de 164 días. El más joven tenía 93 días y el más viejo 220 días. El peso promedio fué de 128 kg.. Fueron criados en condiciones de campo natural habiendo soportado una rigurosa sequía durante todo el período de su crianza al pie de la madre.

El análisis estadístico se realizó de acuerdo a Harvey (1960). Se ajustó por el método de mínimos cuadrados el siguiente modelo matemático y los submodelos resultantes de suprimir alternativamente los efectos de edad de la madre, sexo, toro y regresión.

$$Y_{ijkl} = \beta_0 + \alpha_i + \tau_j + \delta_k + \beta_1 X_{ijkl} + \epsilon_{ijkl}$$

$$\begin{array}{l} (i = 1, 2) \\ (k = 1, 2) \end{array} \quad \begin{array}{l} (j = 1, 2, 3, \dots, 8) \\ (l = 1, 2, 3, \dots, L_{ijk}) \end{array}$$

$$\sum_i \alpha_i = \sum_j \tau_j = \sum_k \delta_k = 0$$

Y_{ijkl} = peso del ternero al destete (variable dependiente).

β_0 = intercepción de Y.

α_i = efecto de la "i" edad de la madre.

τ_j = efecto del "j" toro.

δ_k = efecto del "k" sexo.

β_1 = coeficiente parcial de regresión de Y_{ijkl} (peso al destete) sobre la edad del ternero al destete.

ϵ_{ijkl} = error, o la diferencia entre la observación y la suma de todos los efectos incluidos en el modelo.

La estimación del promedio general es:

$$\hat{\mu} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \bar{X} \text{ siendo } \bar{X} \text{ la edad promedio al destete.}$$

La solución de los sistemas de ecuaciones normales fué realizada en la computadora I.B.M. 1401 de I.B.M.-del Uruguay por el programa S.E.A.L..

Resultados y discusión.

En el cuadro N° 2 se presenta el análisis de variancia de los pesos al destete.

En el cuadro N° 3 se insertan las estimaciones de los diversos efectos determinados a través del método de los cuadrados mínimos.

A excepción del efecto toro, todas las demás fuentes de variación resultaron estadísticamente significativas. Esto significa que a los efectos de comparar la productividad de las vacas o para hacer estimaciones de heredabilidad del peso al destete habría que corre-

gir los datos por los efectos edad de la madre, sexo y edad del ternero.

CUADRO 2

ANÁLISIS DE VARIANCIAS DEL PESO AL DESTETE				
Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F
Edad de la madre	1	3.165,86	3.165,86	14,67**
Sexo	1	879,51	879,51	4,07*
Toro	7	691,02	98,72	<1
Regresión parcial del peso sobre la edad	1	6.739,76	6.739,76	31,23**
Error	86	18.562,32	215,84	

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

CUADRO 3

ESTIMACION DE LOS EFECTOS		
Clases	Subclases	Parámetros
Edad de la madre	â ₁ 4 años	6,96
	â ₂ 3 años	-6,96
Sexo	â ₁ machos	3,87
	â ₂ hembras	-3,87
Toro	â ₁ 183	4,00
	â ₂ 184	1,24
	â ₃ 187	-1,52
	â ₄ 190	-6,22
	â ₅ 194	1,55
	â ₆ 195	2,63
	â ₇ 198	0,61
	â ₈ 200	-2,29
Regresión del peso sobre edad	â ₁	0,30
Promedio peso al destete	µ	130,00

Edad de la madre. El hecho de que las vacas de 4 años de edad destetaran terneros más pesados que las de 3 años era esperado y está de acuerdo a la literatura. Luitingh (1957) y McCormick *et al.* (1956) encontraron que el peso al destete ajustado por sexo y a 210 días de edad aumentaba hasta los 8 años de edad de la madre

luego permanecía más o menos estable hasta los 11 años para decaer en una forma bastante brusca a partir de los 11 años. También Swiger (1961) determinó que el efecto de la madre sobre el peso al destete es curvilíneo, lo mismo que Botkin y Whatley (1953), Minyard y Dinkel (1960), y Stonaker (1962). La diferencia encontrada en el presente trabajo de 14 kg. a favor de las vacas de 4 años (cuadros 3 y 4) es un poco mayor que la citada en la bibliografía. Así, Botkin y Whatley (1953) dan 9 kg., Minyard y Dinkel (1960) 6 kg. y Stonaker (1962) 4 kg.. En el presente trabajo, 10,5% de la variación total en los pesos al destete se explica por la influencia de la edad de la madre.

CUADRO 4

FACTORES DE CORRECCION.

Clases	Subclases	Agregar al peso al destete (kg)
Edad de la madre	4 años	0
	3 años	14
Sexo	machos	0
	hembras	8
Regresión parcial del peso sobre la edad		0,300 por cada día menos de 164 o restar por c/día más de 164.

Sexo. El sexo fue responsable de un 2,9% de la variación total. En cuanto a la diferencia encontrada de 8-kg. a favor de los machos (cuadros 3 y 4) concuerda en general con la citada por los trabajos consultados, aunque en líneas generales esta un poco por debajo. Stonaker (1962) encontró una diferencia en peso de 11 kg., Brown (1961) en tres rodeos diferentes de 26, 15 y 10-kg., Clark *et al.* (1958) 23 kg., Lasley y Comfort (1960) de 18 kg. y Evans *et al.* (1955) de 10 kg. Brinks *et al.* (1961) encontraron que los machos eran 6,0% más pesados al destete que las hembras, cifra que coincide totalmente con la del presente trabajo que arrojó una diferencia de 6,2%.

Es posible que nuestra diferencia sea un poco menor que la que se cita normalmente debido quizás a dos factores. Uno, por las condiciones en que se criaron los terneros al pie de sus madres, que fueron bastante malas en lo que se refiere a nivel alimenticio. Este hecho puede haber influido para que las diferencias potenciales de velocidad de crecimiento entre ambos sexos no se manifestaran en toda su magnitud. Y el segundo, se refiere a la edad de los terneros al destete. Los terneros en este trabajo tenían al destete una edad -- promedio de 164 días, bastante más inferior a la que normalmente se cita en la bibliografía, que oscila alrededor de los 210 días. Cuanto más edad tengan los terneros, mayor probabilidad de que se manifiesten las diferencias entre el comportamiento de ambos sexos.

Edad del ternero. La regresión del peso sobre la edad -- fué la fuente de variación más importante sobre los pesos al destete, representó un 22,4% de la variación total. Su valor de 0,300 kg. sólo comparable con el de Alexander *et al.* (1964) en Australia, que dan un valor de 0,422 kg. y al de Evans *et al.* (1955) de 0,412 kg. y de 0,490 kg. en dos rodeos diferentes. La mayoría de los trabajos provenientes de E.E.U.U. citan valores superiores, como Koch (1951) 1,030 kg. y Hamann *et al.* (1963) de 0,642 kg.. En general las cifras provenientes de este último país citado son superiores debido a la práctica del "creep-feeding". (1).

Toro. Resultó el único de los efectos incluidos en el modelo matemático que no fue significativo. Brown (1961) trabajando con tres rodeos diferentes encontró que el efecto toro era estadísticamente significativo, representando un 11% de la variación total de los pesos al destete. Knapp *et al.* (1941) trabajando con pesos al destete corregidos por edad durante un período de 4 años encontraron que solamente en un año el efecto toro resultó significativo. El resultado del presente trabajo se puede deber al bajo número de toros utilizados, a que provenían de una misma cabaña que practica cierta consanguinidad y finalmente a que, el no muy buen nivel nutritivo no haya permitido aflorar diferencias genéticas en la velocidad de crecimiento durante el período pre-destete.

(1) "Crepp-Feeding". Alimentación extra del ternero -- mientras está al pie de la madre, generalmente en base a granos.

Summary

The experiment was carried on at the Paysandú Experimental Station "Dr. Mario A. Cassinoni." in order to evaluate the importance of the age of the calf, age of dam, sex and sire on the weaning weights of the calves. The experimental material were 97 Herefords calves representing the progenies of 8 bulls.

The average weaning age was 164 days, being the youngest 93 days old and the oldest 220 days old.

The dams were 3 and 4 years old. The effects of age of dam and age of calf were highly significant ($P < 0,01$) and the sex effect was significant ($P < 0,05$)

The sire effect was not statistically significant.

According with the parameters estimated, corrections factors are presented. The calves from the 4 year-old dams were 14 kg. heavier than the calves from the 3 year old dams. Male calves were 8 kg. heavier than heifer calves and the regression weaning weight on age was 0,300 kg.

Bibliografía citada

- ALEXANDER, G.I., Beattie, A.W. and Sutherland, D.N. (1964). Studies on factors in beef cattle production in a subtropical environment. 2. Growth to weaning. Queensland Journal of Agricultural Science 21:25-32.
- BOTKIN, M.P. and Whatley, J.A., Jr. (1953). Repeatability of production in range beef cows. Journal of Animal Science 12: 552-60.
- BRINKS, J.S., Clark, R.T., Rice, F.J. and Kiefer, N.M. (1961). Adjusting birth weight, weaning weight and preweaning gain for sex of calf in range Hereford cattle. Journal of Animal Science. 20:363-367.
- BROWN, C.J. (1961). Weight of beef calves as influenced by year and season of birth, sire, sex, and age of dam. Arkansas Agric. Exp. Sta. Bul. 641
- CLARK, E.T., Shelby, C.E., Quesenberry, J.R., Woodward, R.R. and Willson, F.S. (1958). Production factors in range cattle under Northern Great Plains conditions. United States Dep. of Agric. Technical Bulletin 1181.

- EVANS, Lee E., Craig, J.V., Cmarik, G.F. and Webb, R.I. (1955). Influence of age of calf, sex and age of dam on weaning weight in Herefords. -- (Abstracts). Journal Animal Sci. 14:1181.
- HAMANN, H.K., Wearden, S. and Smith, W.H. (1963). Estimation of genetic and environmental factors-- affecting weaning weights of creep-fed cattle. J. Anim. Sci. 22:316-319.
- HARVEY, Walter R. (1960). Least-Squares analysis of data with unequal subclass numbers. United States Department of Agriculture. Publication 20-8
- KNAPP, Bradford, Jr., Baker, A.L., Quesenberry, J.R. and Clark, R.T. (1941). Record of performance in Hereford cattle. Montana Agr. Exp. Sta. Bul. 397
- KNAPP, Bradford, Jr. and Black, W.H. (1941). Factors influencing rate of gain of beef calves during the suckling period. J. Agric. Res. 63:249-256.
- KOCH, Robert M. (1951). Size of calves at weaning as -- permanent characteristic of range Hereford -- cows. J. Anim. Sci. 10: 768-775.
- LASLEY, J.F. and Comfort, J.E. (1960). Influence of date of birth and other factors on weaning weights of beef calves. Missouri Agr. Exp. Sta. Bul. 751.
- LUITINGH, H.C. (1957). The technique of performance testing your beef herd. Farmers Weekly Bloemfontein 93:23-31.
- MCCORMICK, W.C. Southwell, B.L. and Warwick, E.J. (1956) Factors affecting performance in herd of pure bred and grade Polled Hereford cattle. Georgia Agr. Exp. Sta. Technical Bul. N.S. 5.
- MINYARD, J.A. and Dinkel, C.A. (1960). Factors influencing weaning weight of beef calves (Abstract) J. Anim. Sci. 19:1233.
- SMITH, Walter and McAdams, V.E. (1962) Record of performance testing program for beef cattle. Kansas Agr. Exp. Sta. Bul. 447.
- STONAKER, H.H. (1962). Breeding for beef. Colorado Agr. Exp. Sta. Bul. 501-S.
- SWIGER, L.A. (1961). Genetic and environmental influences on gain of beef cattle during various periods of life. J. Anim. Sci. 20:183-188.