

EFECTO DE DISTINTAS PROPORCIONES DE SANGRE LIMOUSIN

SOBRE EL AREA PELVICA

VALERIA S. de AVILA

Recibido: 19-2-88

Aceptado: 31-5-88

RESUMEN

Con el objeto de evaluar los efectos de distintas proporciones de sangre Limousin sobre el área pélvica se analizaron las pelvimetrías de vacas y vaquillonas medidas a los 3-4 meses de preñez, de raza Hereford y las cruzas 1/2 Lillie, 3/4 Lillie y 7/8 Lihe. La edad de las hembras era de 36 a 108 meses. Las pelvimetrías se realizaron en 1980 en un establecimiento de la provincia de Buenos Aires (partido de Daireaux). Los resultados fueron analizados por el método de mínimos cuadrados. Se consideraron los efectos de la edad y de las distintas cruzas. Los efectos de los factores edad y raza o cruce de la madre resultaron altamente significativos ($P < 0,001$). El promedio general del área pélvica fue de $294,81 + 48,37 \text{ cm}^2$. Se comprobó un efecto lineal de la edad sobre el área pélvica ($P < 0,001$) mediante una regresión polinomial siendo la ecuación de predicción de un punto sobre la recta $y = 342,3 + 1,30(x - 67,2)$. La interacción entre ambos factores no fue significativa. Se compararon las medias de las distintas razas o cruces mediante el test de Duncan, modificado por Kramer para datos desbalanceados. Las distintas cruces Lillie incrementaron significativamente el área pélvica respecto de la raza Hereford, no encontrándose diferencias significativas entre las cruces. Los resultados son concordantes con la bibliografía general. Se concluye que el aumento en la proporción de sangre Limousin para este rodeo no produce efecto significativo sobre el área pélvica y que es probable que un efecto de vigor híbrido esté confundido.

Palabras Clave: área pélvica, cruces Limousin, edad, ganado de carne

THE INCIDENCE OF DIFFERENT PROPORTION OF LIMOUSIN GENES ON PELVIC AREA

SUMMARY

Breed differences of pelvic area were studied from 366 records from cows and heifers. Ages ranged from 36 to 108 months. Genotypes were purebred Hereford and 1/2, 3/4 and 7/8 Lim x He crosses. Values were recorded during 1980 from a ranch in the province Buenos Aires. The data bank was analyzed by least squares with a model including age and breed effect. Both were highly significant effects ($P < 0.001$). The mean for pelvic area was $294,81 + 48.37 \text{ cm}^2$. A linear effect of age on pelvic area was detected using a polynomial regression ($P < 0.001$). The prediction equation was: $y = 342.3 + 1.3(x - 67.2)$. Comparison of means using the Duncan-Kramer test for unbalanced data showed significant differences between Hereford and the Lillie crosses. It is concluded that increasing proportion of Limousin genes has not a significant effect for pelvic area and that it is probably an heterosis effect confounded.

Key words: pelvic area, Limousin crosses, age, beef cattle

(1) Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía. UBA.

Avda. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires - Argentina -

INTRODUCCION

Los rodeos de cría constituyen el primer eslabón de la cadena de un sistema de producción de carne. Como en todo sistema de producción se deben concentrar los esfuerzos en resolver los problemas que obstaculicen la obtención de la máxima eficiencia.

La mortalidad de terneros durante o poco después del parto afecta el porcentaje neto de terneros obtenidos del rodeo de cría. Esto produce pérdidas económicas y por lo tanto es necesario determinar las causas e idear métodos para su prevención.

Según Short et al. (1979) la dificultad al parto es la mayor causa de pérdidas de terneros. Anderson y Bellows (1967) determinaron que el 79% de los terneros muertos al nacer eran normales desde el punto de vista anatómico, y sin considerar la edad de la madre la causa más importante de dichas muertes fue el parto dificultoso o demasiado prolongado.

La selección de madres con áreas pélvicas grandes puede reducir la incidencia de distocia.

Benysheck y Little (1982) encontraron para un rodeo de vacas Simmental una heredabilidad (h^2) = 0,53 + 0,14 para área pélvica y una correlación genética positiva entre área pélvica y varios caracteres de crecimiento. Esto indica que el área pélvica puede ser aumentada en un rodeo mediante selección tanto en hembras como en machos (Deutscher, 1985), pero su beneficio potencial de reducir distocia por mayor área pélvica disminuye por su relación con un incremento en el peso al nacer ($r = 0,73 + 0,25$) (Benysheck y Little, 1985).

Debido al aumento en el interés por un rápido crecimiento, mayor peso al destete y al año, la distocia se ha convertido en un problema mayor, y la causa inmediata más importante de las dificultades en el parto es la desproporción entre el tamaño fetal y el de la pelvis materna (Rice y Wiltbank, 1970).

Se observa un aumento del área pélvica a una mayor edad de la madre; vacas de mayor edad tienen mayor área pélvica (Bibe et al., 1976).

Se ha encontrado también diferencias en el área pélvica de distintas razas. Gran parte de estas diferencias en el tamaño pélvico entre razas y edades se deben a una diferencia en el peso corporal (Bellows, et al., 1971; Laster, 1974; Price y Wiltbank, 1978).

Existen varios métodos para medir los diámetros pélvicos. El pelvómetro o compás resulta superior y más práctico que la apreciación manual y la regla telescópica. Permite realizar una lectura directa de los diámetros. Consta de dos brazos metálicos y una escala grabada en una tercer rama también metálica. Rice y Wiltbank (1970) analizaron dos fórmulas para el cálculo del área pélvica: el área del rectángulo y el de la elipse, concluyendo que ambas áreas no difieren en la clasificación del tamaño pélvico.

En un trabajo anterior Avila, et al. (1986) describieron la pelvimetría de una población de madres de distintas edades y de diferentes razas y cruzas analizando las diferencias observadas entre las mismas.

El objetivo de este trabajo es analizar sobre una parte de dicha población las diferencias que se observaron en el área pélvica de madres Hereford y sus cruzas con Limousin (1/2, 3/4 y 7/8) y determinar sobre la base de lo expuesto las diferencias entre la raza pura y las distintas cruzas de la misma con sangre Limousin y tener en cuenta la posibilidad de utilización de las madres cruce con mayor área pélvica para prevenir las dificultades al parto.

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron 366 medidas del área pélvica realizadas en el año 1980 en un establecimiento de explotación comercial ubicado en la provincia de Buenos Aires (partido de Daireaux).

Las medidas del área pélvica se realizaron sobre madres de raza Hereford y sus cruzas con Limousin (1/2 LiHe, 3/4 LiHe, y 7/8 LiHe), agrupadas por edad de 36 a 108 meses (por señal de nacimiento) al parto.

Las medidas pélvicas, diámetro horizontal y vertical, se obtuvieron mediante el pelvómetro, modelo de Rice, desarrollado y probado en la Universidad de Colorado, EEUU. Las distancias anatómicas que determinan ambos diámetros se describieron en un trabajo anterior (Avila et al., 1986).

Las medidas se realizaron en el momento de efectuar el diagnóstico de gestación.

La superficie pélvica resultó del producto de ambos diámetros.

Se realizó un análisis de variancia de la superficie pélvica (modelo propuesto por Harvey, 1977) mediante el método de mínimos cuadrados de acuerdo al siguiente modelo:

$$y_{ijk} = \mu + E_i + R_j + (ExR)_{ij} + e_{ijk}$$

siendo:

y_{ijk} = k-ésima pelvimetría de la j-ésima raza o craza de i-ésima edad.

E_i = i-ésima edad.

R_j = j-ésima raza o craza de madre

$(ExR)_{ij}$ = interacción entre la j-ésima raza o craza con la i-ésima edad.

e_{ijk} = residual asociado a cada observación.

La curva de respuesta de la variación del área pélvica con la edad se determinó por las asociaciones de la suma de cuadrados de tratamiento con cada uno de los términos en una regre-

sión polinomial. Dado que el número de subclase es desigual y desbalanceado, se estimaron coeficientes polinómicos no ortogonales. El análisis utiliza técnicas de regresión y se obtiene una solución general de los mínimos cuadrados (Ostle, 1968; Harvey, 1977).

Se compararon las medias de mínimos cuadrados del tratamiento raza o craza de la madre a través del test de Duncan de rangos múltiples modificado por Kramer (1956) para los casos en que difiere el número de repeticiones (datos desbalanceados). Según dicho test 2 medias difieren significativamente entre sí cuando:

$$Rp < (\bar{x}_i - \bar{x}_j) \sqrt{\frac{2n_i n_j}{n_i + n_j}}$$

$$y \text{ Rp} = S \times z_{p,n}$$

donde:

$$S = \sqrt{CMEE}$$

p = número de medias comprendidas en la comparación

n = grados de libertad de error experimental o residual

La información fue procesada en el Centro de Tecnología y Ciencias de Sistemas de la Universidad de Buenos Aires.

RESULTADOS

Las medias de mínimos cuadrados de las áreas pélvicas de las distintas edades se detallan en el Cuadro N° 2 y las de las distintas razas o cruzas de las madres en el Cuadro N° 3. Ambos efectos resultaron altamente significativos ($P < 0,001$).

Se realizó la comparación de medias del tratamiento raza o craza de la

Cuadro N° 1: Análisis de varianza

F. de V.	G.L.	S. de C.	C.M.	F	Prob. (a)
TOTAL	366	32663185,00			
MODELO	17	32400847,50	1905932,21		
MU-YM	1	6673235,93	6673235,93		
Edad	4	92313,78	23078,44	30,70	0,0000
lineal	1	90757,47	90757,47	120,74	0,0000
cuadrática	1	1303,05	1303,05	1,73	0,1889
cúbica	1	234,58	234,58	0,31	0,5769
cuarta	1	18,67	18,67	0,03	0,8749
Raza	3	164313,85	54771,28	72,87	0,0000
Edad x raza	9	3530,04	392,83	0,52	0,8587
RESIDUAL	349	262337,50	751,68		

$$\bar{x} = 294,81 \quad s = 27,42 \quad R^2 = 69,3\%$$

(a) Esta columna indica la probabilidad de obtener valores de F iguales o mayores que el calculado.

madre para ver cuales difieren entre sí significativamente. Los resultados de la comparación figuran en el Cuadro N° 3. En el Cuadro N° 5 se detallan los valores de Rp correspondientes al número de intervalos más uno comprendido entre medias.

El test de significancia para los coeficientes de regresión promedio de los polinomios no ortogonales resulta altamente significativo para el ajuste lineal ($P < 0,001$) siendo la ecuación de predicción de un punto sobre la recta:

$$\hat{y}_i = \hat{u} + \hat{b}_L (x_i - \bar{x})$$

$$\text{para } \hat{u} = \hat{\beta}_0 = 342,3$$

$$\hat{b}_L = \hat{\beta}_1 = 1,3$$

$$\bar{x} = \bar{X} = 67,2$$

y_i = área pélvica de la i-ésima edad

Cuadro N° 2: Medias de mínimos cuadrados del área pélvica para edad.

EDAD (meses)	N°	$\bar{y}_i (\text{cm}^2)$
36	142	298,9
48	31	320,3
60	115	338,3
84	60	362,9
108	18	391,9

x_i = i-ésima edad

Esto mismo se encuentra graficado en la Figura 1.

En el Cuadro N° 6 figuran las medias de las distintas razas o cruzas para las edades analizadas.

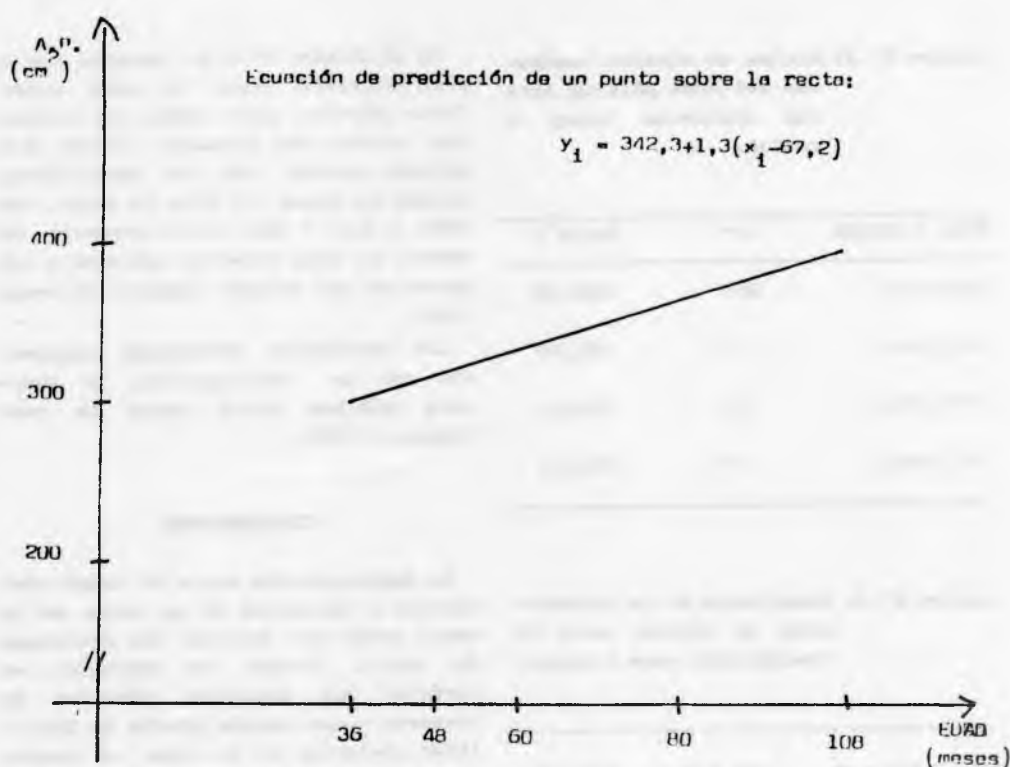


FIGURA 1. Curva de ajuste de la relación entre la edad y el área pélvica.

DISCUSION

Debido a la heterogeneidad en la distribución de las observaciones, las soluciones estimadas de mínimos cuadrados sólo son válidas para la población en estudio.

La edad y la raza o craza originan variaciones en el área pélvica. En este trabajo el 69,3% de la variación fue estimada por dichos factores.

Se observa en el Cuadro N° 1 que las vaquillonas tienen menor área pélvica que las vacas y dicha área aumenta con la edad de las madres. La edad afecta el área pélvica y este efecto resultó lineal para un nivel de probabilidad menor a $\leq 0,001$ (Figura 1). La importancia de la significancia de esta curva radica en la posibilidad de predecir el área pélvica.

Los resultados obtenidos son concordantes con la bibliografía general. Rice y Wiltbank (1970) encuentran una correlación de 0,87 entre la edad hasta los 497 días y el área pélvica.

El efecto de raza o craza de la madre resultó altamente significativo ($P < 0,001$). En el Cuadro N° 4 se observa que es la raza Hereford la que difiere de las demás, no encontrándose diferencias significativas entre las distintas cruza Limousin. Aún así merece destacarse el efecto de la craza 1/2 LiHe, el mayor promedio, debido seguramente a un posible efecto de vigor híbrido. Benysheck y Little (1982) sobre 715 vaquillonas de 3 rodeos de ganado Simmental (50, 75 y 87,5%) en tres áreas de EEUU no encontraron diferencias significativas en el área pélvica para las distintas proporciones de sangre Simmental.

Cuadro N° 3: Medias de mínimos cuadrados del área pélvica para las distintas razas o cruza.

RAZA O CRUZA	N°	$\bar{X}_m(\text{cm}^2)$
Hereford	263	290,38
1/2 LiHe	37	362,99
3/4 LiHe	49	354,81
7/8 LiHe	17	361,82

Cuadro N° 4: Resultados de la comparación de medias para el tratamiento raza o cruza.

He	3/4 LiHe	7/8 LiHe	1/2 LiHe

(P 0,05)

La línea continua (—) une aquellas medias que no difieren significativamente entre sí.

Cuadro N° 5: Valores de Rp calculados para la comparación de medias.

p	2	3	4
Rp(5%)	75,9	80,1	82,8

para S = 27,42
n = 348

En el Cuadro N° 6 se observa que la raza Hereford tiene la menor superficie pélvica para todas las edades. Las cruza con Limousin tienen área pélvica grande, aún las vaquillonas, siendo la cruza 1/2 LiHe la mayor. Recién a los 7 años edad promedio (84 meses) la raza Hereford alcanza a algunas de las cruza Limousin de menor edad.

Los resultados obtenidos concuerdan con la bibliografía, la abertura pélvica varía según la raza (Laster, 1974).

CONCLUSIONES

La desproporción entre el tamaño del ternero y la pelvis de su madre es la mayor causa que provoca los problemas de parto. Siendo la distocia un carácter que determina pérdidas de terneros y que además afecta la fertilidad posterior de la vaca, el tamaño de la pelvis es un factor importante a tener en cuenta en la predicción de la distocia. Conocerlo y controlar los factores que lo afectan hacen de este carácter una herramienta más a tener en cuenta en la selección de los reproductores y en la planificación de los apareamientos cuando se quiere aumentar la eficiencia de producción de carne. Se puede hacer una mejor elección de la/s raza/s paterna/s que se destina en los rodeos de madres en función de la edad y la raza de las mismas.

La heredabilidad encontrada en la bibliografía indica que existe una respuesta a la selección. Si el área pélvica puede aumentar más rápidamente que el peso al nacer la distocia puede reducirse. En vista de las correlaciones positivas existentes entre área pélvica y caracteres de crecimiento y peso al nacer su utilidad como criterio de selección para reducir la distocia se vería disminuido.

Otro camino es la utilización de madres cruza. En este trabajo se en-

Cuadro N° 6: Medias de mínimos cuadrados de las razas o cruza para las edades analizadas.

EDAD (meses)	RAZA O CRUZA			
	He	1/2 LiHe	3/4 LiHe	7/8 LiHe
36	247,7	326,9	303,2	318,8
48	265,2	342,3	327,3	346,2
60	288,4	357,0	356,6	361,0
84	304,1	385,0	380,0	--
103	346,4	404,8	--	--

contró que existiría ventaja en la utilización de madres cruce respecto de la raza británica pura, pero no se encontró beneficio incrementando la proporción de sangre Limousin en cuanto a área pélvica. Así todo, para aumentar la exactitud en la prevención de la distocia debe poder predecirse el tamaño del ternero antes del servicio.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ANDERSON, D.C. and R.A. BELLOWS. 1967. Some causes of neonatal and postnatal calf losses. *J. Anim. Sci.*, 26-941 (Abstr).
- 2) AVILA, VALERIA S. de, R. PERALTA, R. GUILLON y L.F. de SANTA COLOMA. 1986. Efecto de la edad y la raza o cruce en la pelvimetría vacuna. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, 6(3-4):183-189.
- 3) BELLOWS, R.A., R.E. SHORT, D.C. ANDERSON, B.W. KNAPP and D.F. PANISH. 1971. Cause and effect relationships associated with calving difficulty and calf birth weight. *J. Anim. Sci.*, 33(2):407-415.
- 4) BENYSHECK, L.L. and D.E. LITTLE. 1982. Estimates of genetic and phenotypic parameters associated with pelvic area in Simmental cattle. *J. Anim. Sci.*, 54(2):258-263.
- 5) BIBE, B., J. FREBLING and F. MENISSIER. 1976. Double-muscle sires for terminal crossing: French experiments. Seminar on "Cross-breeding experiments and strategy of beef utilization to increase beef production. Verden (Germany). 9-11th february 1976. Published by the Commission of the European Communities. EUR 5492e, 72-98.
- 6) DEUTSHER, H. 1985. Using pelvic measurement to reduce dystocia in heifers. *Modern Veterinary Practice*, 66(10):751-755.
- 7) HARVEY, W. 1977. Least squares and maximum likelihood models. Dpt. Dairy Sci. Ohio Univ. Ohio, EEUU.
- 8) LASTER, D. 1974. Factors affecting pelvic size and dystocia in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 38-3, 8p.
- 9) OSTLE, B. 1968. Estadística Aplicada. Ed. Limusa-Wiley S.A. México.
- 10) PRICE, T.D. and J.N. WILTBANK. 1978. Dystocia in cattle. A review and implications. *Theriogenology*, 9(3):195-219.
- 11) RICE, L.E. and J.N. WILTBANK. 1970. Dystocia in beef heifers. *J. Anim. Sci.*, 30-1043 (Abstr.)
- 12) SHORT, R.E., R.A. BELLOWS, R.B. STAIGMILLE and J.B. CARR. 1979. Multiple linear and non linear regressions analysis of factors causing calving difficulty. *Theriogenology*, 12(3):121-130.