

LITERATURA CITADA

- AITKEN, Y. 1961. Flower initiation in relation to maturity in crop plants. II. Internode lengthening in relation to grazing in oat varieties. Australian Journal of Agricultural Research 12 (3):389-396.
- BERATTO, M. E. y SOTO, O. P. 1968. Avena como forraje invernal. Circular informativa Nº 21, Estación Experimental Carillanca (Chile). 10 p.
- COFFMAN, FRANKLIN A. 1961. Oats and oat improvement. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. 650 p.
- MARSHALL, H. G. 1976. Genetic changes in oat bulk population under winter survival stress. Crop Science. 16(1):9-15.
- POEHLMAN, M., JOHN. 1959. Breeding field crops New York, Henry Helt and Cia. 427 p.

Efecto del peso de vaquillas a temprana edad sobre su comportamiento productivo y reproductivo¹

Norberto Butendieck B.,² Günther Stehr H.,³
Francisco Lanuza A.³ y René Pineda A.⁴

INTRODUCCION

En Chile, la edad promedio al parto en vaquillas de la raza Overo Negro Europeo es alrededor de 32 meses (Stolzenbach, 1967; Hoffens, 1972; Muñoz y Díaz, 1961; Vera, 1972). En Canadá, Hickman y Gravir (1968), sobre 26.174 lactancias determinan en ganado Holstein una edad al primer parto de 29,6 meses. En U.S.A. Hargrove *et al.* (1969), sobre 1.861 lactancias registradas de vaquillas de la raza Holstein Friesian señalan una edad promedio al primer parto de 30,7 meses. Carneiro *et al.* (1957), en Brasil, establece para vaquillas Holstein una edad promedio al primer parto de 43,1 meses. During (1960), señala que para la raza Overo Negro Sueco el 92% de las

vaquillas tienen su primer parto entre los 23 y 36 meses de edad, con un promedio de 30,7 meses; sólo un 0,3 - 0,4% pare a una edad inferior a 23 meses. Las cifras señaladas, al considerar promedios de poblaciones numerosas, tienden a reflejar una edad de aproximadamente 30 a 33 meses al primer parto. Sin embargo, la literatura nos presenta casos en que el primer parto se ha producido a edades bastante más tempranas incluyendo los 13,5 meses (Amir *et al.*, 1967), citado por Wilcox (1968); 20,3 - 24,2 - 27,9 meses (Schultz, 1969); 21 - 23 meses (Solbu y Wiggen, 1971), y 24,6 meses (Wilcox, 1968).

El hecho de que las vaquillas tengan su primer parto a una edad menor que lo usual tiene grandes ventajas ya que se acorta el lapso intergeneracional, se acelera el ciclo productivo, se reducen los costos de crianza de los reemplazos y vaquillas de venta, se elimina una categoría de animales dentro del predio y en consecuencia, hay posibilidades de aumentar la dotación de vacas. Tal vez una

¹Recepción originales: 26 de agosto de 1975.

²Dr. Méd. Vet., Programa Producción Lechera, Estación Experimental Carillanca, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 58-D, Temuco, Chile.

³Méds. Vets., Programa Producción Lechera, Estación Experimental Carillanca (INIA), Casilla 58-D, Temuco, Chile.

⁴Prác. Agr., Programa Producción Lechera, Estación Experimental Carillanca (INIA).

de las ventajas más importantes consiste en que se pueden hacer parir las vaquillas en aquellas épocas del año que más convenga (Wilcox, 1968).

Sin embargo, al tener partos a temprana edad es necesario considerar el desarrollo que deben alcanzar las vaquillas al momento del parto para no comprometer su futura capacidad productiva.

El objeto del trabajo es comprobar la posibilidad de tener partos a temprana edad y verificar el efecto del peso de las vaquillas sobre el parto y su posterior comportamiento productivo y reproductivo.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 26 vaquillas de la raza Overo Negro Europeo, importadas de Holanda y nacidas en mayo de 1971, homogéneas en conformación y desarrollo, así como en la capacidad productiva de sus antecesoras. Llegaron a la Estación Experimental Carillanca de 10 meses de edad, con un peso promedio de 209 Kg. Durante el invierno de 1972 se mantuvieron con pastoreo en el día y en estabulación libre durante la noche, recibiendo una suplementación constituida por ensilaje de trébol rosado, además de 2 Kg de concentrado a base de avena, afrecho de raps, coqueta y sales minerales. A partir de septiembre de 1972 las vaquillas se mantuvieron a pastoreo iniciándose el período de servicio y cubriéndolas mediante inseminación artificial. En ese momento se procedió a asignar aleatoriamente las vaquillas a los dos tratamientos programados, a saber:

A. Grupo de vaquillas que debía alcanzar un peso *ante-partum* de 460 - 470 Kg.

B. Grupo de vaquillas que debía alcanzar un peso *ante-partum* de 520 - 530 Kg.

Cada grupo constaba de 13 vaquillas. El peso promedio al momento del primer servicio fue de $347 \pm 27,19$ Kg y un coeficiente de variación de 7,83%. La edad promedio era de 16,1 meses. Los dos grupos de vaquillas se sometieron al mismo manejo durante todo el período de pastoreo. A partir del 25 de abril de 1973 se estabularon en forma libre. En ese momento se inició la alimentación diferenciada de los dos grupos con el objeto de lograr diferentes pesos *ante-partum*. Ambos grupos recibieron ensilaje de trébol rosado *ad libitum* más 120 g de una mezcla mineral de harina de huesos y sal en proporción de 2 : 1 por día y por animal. El grupo A recibió ade-

más 1 Kg de afrecho de raps y el grupo B recibió 2-3 Kg de concentrado a base de cebada, avena, coqueta y afrecho de raps por animal, por día. Por razones de fuerza mayor y fallas reproductivas hubo que eliminar dos vaquillas en cada grupo. Por lo tanto, en cada grupo quedaron en definitiva 11 vaquillas. Los partos se iniciaron a fines de junio. Durante el período de producción invernal las vacas se mantuvieron a pastoreo en el día y en estabulación nocturna en forma libre. La suplementación estuvo constituida por ensilaje de ballica y trébol blanco *ad libitum* y concentrado de producción con 16% de proteína cruda en cantidad de 1 Kg por cada 4 litros de leche sobre los 15. En primavera se mantuvieron a pastoreo y sólo recibieron concentrado si procedía conforme a la pauta indicada.

Controles

Los controles de peso se efectuaron dentro de las 48 horas previas al parto, de 1 - 8 horas después del parto, a los 21; 42 y 100 días *post-partum*, luego cada dos meses y al término de la lactancia.

La producción de leche se registró semanalmente con medidores volumétricos y el contenido graso se analizó cada dos semanas mediante el método de Gerber.

El control reproductivo se realizó conforme al sistema usado normalmente en todo el rebaño, examen clínico genital 21 días *post-partum*, reposo sexual de 60 días y cubiertas mediante Inseminación Artificial.

En la discusión se incluyen además los datos de un grupo C, constituido por 18 vaquillas del mismo origen y edad de las anteriores, pero que a diferencia de los grupos A y B, llegaron a Carillanca al momento o poco antes de su primer parto. Este parto se produjo a una edad promedio de $35,94 \pm 1,35$ meses con un coeficiente de variación de 3,76% y con un peso promedio de $470 \pm 41,45$ Kg con un coeficiente de variación de 8,82%. El manejo en general a que fue sometido este grupo de animales fue similar al de los grupos A y B, especialmente en lo referente a suplementación de concentrado y al pastoreo en conjunto de las praderas.

Para analizar los resultados se usó la prueba de diferencias entre medias (test de "t"), regresión y correlación para peso al parto y producción de leche.

RESULTADOS Y DISCUSION

Variaciones de peso

Las variaciones de peso, su descripción estadística y la comparación de los promedios se resumen en el Cuadro I. El peso *ante-partum* y *post-partum* de 463 Kg, 527 Kg y 410 Kg, 465 Kg en los grupos A y B, respectivamente, son significativamente diferentes ($P < 0,01$). Los pesos señalados cumplen con los propósitos fijados al iniciar el trabajo. La disminución de peso por efectos del parto es del orden del 11,6%, acentuándose hasta los 21 días, siendo levemente superior en el grupo B. La disminución de peso se estabiliza a los 42 días *post-partum*, período que coincide con los niveles productivos máximos y con el fin del puerperio clínico e histológico (Benesch, 1965). Poco antes de los 100 días *post-partum* comienza la recuperación del peso. Al finalizar la primera lactancia los pesos de los grupos A y B eran de 496 Kg y 507 Kg, respectivamente; la diferencia de peso aún seguía siendo significativa ($P < 0,01$).

Los pesos *post-partum*, como los alcanzados al término de la primera lactancia entre los grupos C y B no difieren significativamente ($P > 0,05$). Sin embargo, se observan tendencias de mayor peso en el grupo C al finalizar la primera lactancia. El peso del grupo C al completar su primera lactancia tampoco difiere en forma significativa ($P > 0,05$) con los pesos alcanzados por los grupos A y B al término de su segunda lactancia. Sin embargo, aquí se observaron tendencias de menor peso en el grupo C, pese a que en ese momento los tres grupos tenían edades similares. Al término de su segunda lactancia los pesos de los grupos A y B se igualan. Los pesos promedios al nacimiento de los terneros productos del primer y segundo parto no son estadísticamente diferentes ($P > 0,05$) entre los grupos A y B. Sin embargo, se observan tendencias de mayor peso al nacimiento en los terneros del primer parto en el grupo B.

Los pesos *post-partum* logrados son similares a los señalados en la literatura para la raza, 477 Kg (Broster y Leaver, 1969) y 411,3 Kg, 14 días *post-partum* en vaquillas con una

Cuadro I — Descripción estadística de las variaciones de peso de las vacas durante dos años y el peso de sus crías al nacimiento.

	PESOS EN KG						Terneros 1º y 2º Parto				
	A. Partum	P. Partum	21 de PP	42 de PP	100 de PP	Postlactancia Nº 1	Postlactancia Nº 2	H	M	H	M
GRUPO A											
n	11	11	11	10	11	10	10	7	4	5	5
\bar{x}	463	410	381	384	397	496	533	29,8	34	36,8	39,2
s	19,5	18,1	20,3	24,5	23,7	12,8	40,6	4,6	3,7	3,6	9,9
c.v.	4,2	4,6	5,3	6,4	7,0	2,6	7,6	15,6	10,7	2,7	6,8
GRUPO B											
n	10	11	8	11	11	11	11	6	5	7	4
\bar{x}	527	465	429	420	430	507	532	31,2	37,5	36,5	40,8
s	20,4	13,9	23,7	27,3	27,5	31,3	40,7	1,8	4,3	1,9	3,0
c.v.	3,9	3,0	5,5	6,5	6,4	6,2	7,6	5,7	11,4	5,2	7,4
GRUPO C											
n		18					18				
\bar{x}		470					515				
s		41,4					44,2				
c.v.		8,8					8,6				
DIFERENCIA ENTRE MEDIAS											
A vs. B	**	**	**	**	**	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
B vs. C		N.S.				N.S.					

**Diferencias muy significativas ($P < 0,01$).

N.S. No significativo ($P > 0,05$).

edad media al parto de 24,8 meses (Witt *et al.*, 1971). En la raza Holstein Friesian se obtienen pesos mayores, 543 Kg, a una edad promedio al primer parto de 24,6 meses (Wilcox, 1968).

El peso promedio al nacimiento de los terneros es algo superior al señalado por Witt *et al.* (1971), pero la desviación estándar es mayor $33,5 \pm 4,52$ Kg y $30,7 \pm 3,3$ Kg.

Características reproductivas

Las características reproductivas de los grupos A y B se señalan en el Cuadro 2. En general, no se observan diferencias significativas ($P > 0,05$) para los lapsos parto-cubierta y lapsos interparto. Las frecuencias en el número de servicios por concepción, características del parto y los resultados de los exámenes geni-

Cuadro 2 — Descripción de las características reproductivas.

	LPC	LIP	Nº Servicios				Características del Parto					Examen Genital Postpartum			
	días	días	1	2	3	4	B	F	FH	G	N	EGN	CGI	CGII	CGIII
GRUPO A															
\bar{x}	107	385													
Frecuencia			6	3	1	1	2	6	3	—	1	3	2	5	—
GRUPO B															
\bar{x}	114	392													
Frecuencia			7	1	1	2	—	6	4	1	2	6	—	3	1
DIFERENCIA ENTRE MEDIAS															
	N.S.	N.S.													

N.S. = No significativo ($P > 0,05$).

LPC = Lapsos parto cubierta

LIP = Lapsos interparto

B = Parto normal

F = Intervención leve

H = Retención de Placenta

G = Intervención mayor

N = Natimorto

EGN = Examen genital normal

CG = Catarro genital I II III

tales efectuados a los 21 días *post-partum* son similares. La aparente diferencia en la frecuencia de los exámenes genitales normales y los catarros genitales grado I, no debe ser tomada en consideración, dada la posibilidad de recuperación espontánea durante el puerperio, lo que por otra parte se confirma por el hecho de no haberse encontrado diferencias en el lapso parto-cubierta.

Características productivas

La edad al parto, los parámetros productivos y su descripción estadística se resumen en el Cuadro 3. Las producciones a los 100 días y al término de la lactancia no son estadísticamente diferentes ($P > 0,05$), entre los grupos A y B, pero se observaron tendencias de mayor producción en las vacas con mayor peso al parto (grupo B). Las producciones absolutas en 305 días fueron de 3.659 Kg de le-

che con 147 Kg de grasa y 3.945 Kg de leche con 156 Kg de grasa, para los grupos A y B, respectivamente. El grupo C alcanzó una producción absoluta en 305 días de 4.500 Kg de leche y 156 Kg de grasa. Al comparar estas producciones entre los grupos AB vs. el grupo C la diferencia para producción de leche es altamente significativa ($P < 0,001$), en cambio para producción de grasa no difieren significativamente ($P > 0,05$). Al corregir estas producciones al 4% de materia grasa se tiene para los grupos A y B 3.792 Kg de leche y para el grupo C 4.148 Kg de leche, siendo la diferencia significativa al nivel del 5%. Estas diferencias se deben fundamentalmente a la edad que se produjo el parto, 26,06 meses para los grupos A y B y 35,94 meses para el grupo C y en forma secundaria a nuestro juicio, a efecto año, pues el manejo a que fueron sometidos los animales fue similar. Al igual, las diferencias genéticas entre ambos

Cuadro 3 — Descripción estadística de la edad al parto y las características productivas.

Edad al Parto	PRODUCCION EN KG DE LECHE Y GRASA						
	a los 100 días 1ª Lactancia		a los 305 días 1ª Lactancia		a los 305 días 2ª Lactancia		
	Leche	Grasa	Leche	Grasa	Leche	Grasa	
GRUPO A							
n	11	11	11	11	11	10	10
\bar{x}	25,86	1,394	55,6	3,659	147	4,782	166
s	0,68	188,6	9,6	457	22,4	1,167	40,6
c.v.	2,64	13,5	17,3	12,5	15,2	24,4	7,6
GRUPO B							
n	11	11	11	11	11	11	11
\bar{x}	26,26	1,505	58,2	3,945	156	4,791	175
s	0,93	278	7,4	597	23,9	802	40,7
c.v.	3,53	18,5	12,8	15,1	15,3	16,0	7,6
GRUPO C							
n	18			18	18		
\bar{x}	35,94			4,500	156		
s	1,3			593	20,3		
c.v.	3,63			13,2	13,0		
DIFERENCIA ENTRE MEDIAS							
A vs. B.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
AB vs. C				***	N.S.		

***Altamente significativo ($P < 0,001$).N.S. No significativo ($P > 0,05$).

grupos (AB y C), es probable no sean de importancia ya que corresponden a una muestra al azar de la población bovina holandesa de la cual a su vez se obtuvo una submuestra.

La obtención de un parto a los 26 meses permite adelantar el inicio de la vida productiva de una vaca, obteniendo un beneficio productivo neto de 3.000 a 3.580 Kg de leche sin que se afecte el desarrollo general del animal ni la producción vitalicia según lo determinado por Van Vleck (1964). En cambio, los estudios efectuados por Hargrove *et al.* (1969), señalan que la edad óptima al primer parto para obtener buenas producciones vitalicias es 27 meses; en cambio, con partos a los 24 meses de edad se obtienen producciones vitalicias inferiores en 579 Kg.

Computada la segunda lactancia a 305 días, las producciones son similares para los grupos A y B, alcanzando respectivamente valores de 4.782 Kg de leche, 166 Kg de grasa y 4.791 Kg de leche y 175 Kg de grasa.

La correlación entre peso *post-partum* y producción de leche en la primera lactancia para los grupos A y B fue de $r = 0,32$ y el

valor de $b = 5,65$; ambos valores no son significativos. Conociendo el efecto de la edad al parto sobre la producción de leche señalado por la literatura, Clark y Touchberry (1962), Wilcox (1968), Hoffens (1972), se consideraron además, en un nuevo cálculo de correlación, los pesos *post-partum* y las producciones de las 18 vaquillas del grupo C, que parieron por primera vez a los 36 meses de edad. La producción se corrigió para edad al parto utilizando el regresor señalado por Hoffens (1972), 19 Kg. Del análisis de los 40 registros se obtuvo una correlación entre peso *post-partum* y producción de leche a los 305 días de lactancia de $r = 0,394$ ($P < 0,01$) y una regresión de $b = 6,13$ Kg de leche. Este valor es superior al señalado por Clark y Touchberry (1962) y Miller y Mac Gilliard (1959).

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y bajo las condiciones del presente ensayo se puede concluir:

- Es perfectamente posible disminuir la edad promedio al parto que evidencian los promedios nacionales.
- Con partos obtenidos a los 26 meses y pesos *post-partum* entre 410 y 465 Kg no se afecta el desarrollo posterior de una vacuilla, en comparación con aquellas que tienen su primer parto a los 36 meses.
- Los niveles productivos en partos a temprana edad son inferiores a los de partos tardíos. Sin embargo, la diferencia es pequeña y no afecta la ventaja económica que significa un parto a menor edad.
- Pesos *ante-partum* del orden de los 465 a 527 Kg no tienen efectos sobre las condiciones del parto, ni afectan los parámetros reproductivos.

R E S U M E N

Mediante diferenciación en la alimentación, dos grupos homogéneos de 11 vacuillas Overo Negro Europeo se llevaron a diferente peso al parto, a una edad promedio de 26,06 meses. Los pesos *ante-partum* fueron de 463 Kg y 410 Kg, y los *post-partum* fueron de 527 Kg y 465 Kg, en cada grupo, respectivamente. El peso *post-partum* disminuyó hasta los 42 días y comenzó a recuperarse poco antes de los 100 días. Al término de la primera lactancia las diferencias de peso corporal aún son significativas ($P < 0,01$). Estas diferencias de peso desaparecen al segundo parto.

Las condiciones del parto y las características reproductivas no se diferencian ($P > 0,05$) entre los grupos. Para producción de leche, a los 100 días y al término de la primera lactancia no se apreciaron diferencias significativas ($P > 0,05$), entre los grupos. Sin embargo, se observaron tendencias de mayor producción en el grupo con mayor peso al parto. Computada la segunda lactancia a 305 días, las producciones se igualan entre los grupos. Entre peso *post-partum* y producción de leche existe una correlación, $r = 0,394$ ($P < 0,01$) y la regresión alcanza un valor de $b = 6,13$. Para estos cálculos se incluyeron 18 registros adicionales a los 36 meses y cuyas producciones se corrigieron para edad al primer parto.

S U M M A R Y

EFFECT OF WEIGHT OVER REPRODUCTIVE AND MILKING PERFORMANCE OF HEIFERS MATED AT EARLY AGE

Through differences in the nutritional plane, two homogeneous groups of 11 European Holstein heifers were reared up to different calving bodyweights at a mean freshening age of 26.06 months. The bodyweights before parturition were 463 Kg and 410 Kg, and after parturition were 527 Kg and 465 Kg for the heavy and light groups, respectively. After parturition the bodyweight falls until day 42 and begins to increase short before day 100. At the end of the first lactation the weight differences still remain ($P < 0.01$). These weight differences at second parturition are non-significant.

No significant differences ($P > 0.05$) at freshening pattern, breeding performance and milk production at 100 days and at the end of first lactation were obtained. However, a trend for higher weight to higher milk production was obtained. At 305 days in the second lactation, milk production for both groups was the same. The correlation coefficient for *post-partum* bodyweight and milk production was $r = 0.394$, which was significant ($P < 0.01$). The regression coefficient obtained was 6.13. To get these coefficients the records of 18 additional heifers of the same age and origin were included. Since their first calving occurred at a mean age of 36 months, the records had to be age corrected.

LITERATURA CITADA

- BENESCH, F. 1965. Tratado de Obstetricia y Ginecología Veterinaria. Trad. de la 2ª ed. alemana por Lesmes Zabal Cervera. Barcelona, Losada, pp. 219-223.
- BROSTER, W. H. and LEAVER, S. D. 1969. Nutrition of the dairy heifer *Vet. Rec*; 85:654-657.
- CARNEIRO, G. G., BROWN, P. P. and MEMORIA, J. M. P. 1957. Reproductive efficiency of purebred European cattle at Pedro Leopoldo, Minas Gerais. *Arg. Esc. Veterinaria Univ. Minas Gerais*. 10:25-28.
- CLARK, R. D. and TOUCHBERRY, R. W. 1962. Effect of bodyweight and age at calving on milk production in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 45:1500-1510.
- DURING, T. 1960. The calving time of first-calf heifer. In *A.B.A.* 28 (3):265, Nº 1272.
- HARGROVE, G. L., SALAZAR, J. S. and LEGATES, S. E. 1969. Relationships among first-lactation and lifetime measurements in a dairy population. *J. Dairy Sci.* 25 (5):651-656.
- HICKMAN, C. G. and GRAVIR, K. 1968. Yield adjustment for differences in age at calving. *Acta Agr. Scand.* 18:199-206.
- HOFFENS, C. 1972. Estimaciones preliminares del valor hereditario de un grupo de toros Overo Negro Europeo utilizados en Inseminación Artificial. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, 70 p. (Tesis Méd. Vet., mimeografiada).
- MILLER, R. H. and MAC GILLIARD, L. D. 1959. Relation between weight of first calving and milk production during the first lactation. *J. Dairy Sci.* 42: 1932-1943.
- MUÑOZ, A. T. y DÍAZ, H. 1961. Comparación de algunos índices de fertilidad en ganado vacuno de lechería. 4ª Convención de Médicos Veterinarios. Santiago, Chile, pp. 55-59.
- SCHULTZ, L. H. 1969. Relationship of rearing rate of dairy heifers to mature performance. *J. Dairy Sci.* 58 (8):1321-1329.
- SOLBU, H. and WIGGEN, J. 1971. Mating of heifers at a young age. *Meldinger fra Norges Landbrukshøgskole.* 50 (24):1-9.
- STOLZENBACH, G. 1967. Análisis de características productivas y reproductivas de un rebaño Overo Negro Europeo mediante computación electrónica. Santiago, Chile, Universidad de Chile, 98 p. (Tesis Méd. Vet., mimeografiada).
- VAN VLECK, L. D. 1964. First lactation performance and herd life. *J. Dairy Sci.* 47 (9):1000-1003.
- VERA, B. R. 1972. Análisis de algunas características que afectan a la producción de leche, materia grasa, determinación de factores de corrección para duración de lactancia. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile, 68 p. (Tesis Méd. Vet., mimeografiada).
- WILCOX, C. J. 1968. Performance of first-calf dairy heifers under a limited season early-freshening management system. *J. Dairy Sci.* 51 (4):591-594.
- WITT, M., ANDREHE, U. und ROSELER, W. 1971. Einfluss des Erstkalbealters auf den Verlauf der Kalbung, die Milchleistung und die weitere Körperentwicklung von eineiigen Zwillingskühen. *Z. für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie.* 87 (4):279-291.