

SUPLEMENTACION CON CONCENTRADO PREPARTO DE VAQUILLAS DE LECHERIA Y SU EFECTO EN PRODUCCION POSTERIOR¹

Effect of prepartum concentrate supplementation of dairy heifers on subsequent milk production

Carlos Pedraza G.² y Alfonso Chacón S.²

SUMMARY

A study was developed to measure the effect of three supplementation levels of precalving concentrate, on milk yield of Holstein Friesian heifers, during two seasons (autumn and spring, 1981) at the La Platina Exp. Sta. (INIA, Santiago), in a complete randomized design.

The following treatments were established: T1 = without concentrate, n = 12; T2 = 2 kg of concentrate/heifer/day x 30 days, n = 16; and T3 = 4 kg of concentrate/heifer/day x 30 days, n = 16.

After calving, all the animals received during 180 days a basal diet (50% corn silage and 50% alfalfa hay, dry matter basis), plus 6 kg concentrate/heifer/day, mixed with the forage of the diet.

When evaluated as a factorial (2 periods x 3 treatments), no interaction was found, so the data was analyzed as one experiment.

Milk production to 305 days were 4,553; 4,547; and 4,866 lt/heifer, for T1, T2, and T3, respectively ($P \geq 0.05$). Body weights (kg) at calving were 526b; 560ab; and 566a, respectively ($P \leq 0.05$).

The analysis of marginal returns concluded that the most economical diet was T3, with a maximum net return of US\$689 in a 305 days lactation period and under a price relation: concentrate/milk = 0.576.

INTRODUCCION

El uso de concentrados, la condición y el peso corporal antes del parto en vacas lecheras, ha sido estudiado por numerosos autores (Broster, Ridler, Foot, 1958; Castle y Watson, 1961; Garnsworthy y Topps, 1982; Butendieck y otros, 1977; Rogers, Grainger y Earle, 1979, Lodge, Fisher y Lessard, 1975). Las conclusiones generales de estos trabajos indican que su uso dependerá principalmente del estado nutricional y de gordura (condición corporal) en que se encuentre el animal al término de la lactancia. De esta forma, aquel animal que entra al período seco en una baja condición corporal, se favorecerá al someterlo a un plano

nutritivo alto; sin embargo, deberá evitarse que el animal engorde en forma desmedida, pues afectaría el desarrollo del feto, pudiendo generar problemas de distocias y enfermedades metabólicas en la madre, después del parto.

Interesa mantener un régimen de crecientes ganancias de peso corporal, que tiene correlaciones positivas con el contenido de materia grasa, la producción total de leche y el acortamiento del postparto (Roger y otros, 1979).

Broster (1971) concluye que es conveniente que las vacas tengan ganancias de peso corporal que no excedan de 0,5 kg/día, en el período final de la preñez. Esta condición se refleja positivamente en los niveles de producción láctea, en la lactancia siguiente. Lodge y otros (1975) trataron de probar la hipótesis de que la

¹ Recepción de originales: 19 de agosto de 1987.

² Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

leche puede ser sintetizada más eficientemente, minimizando el consumo de energía preparto, para optimizarlo inmediatamente después que éste ocurra. Sin embargo, observaron que si durante los dos últimos meses de preñez (período seco) la vaca pierde peso e inmediatamente de producido el parto se le eleva su plano nutritivo al máximo, seguirá perdiendo peso hasta aproximadamente las 10 semanas de lactancia. En esta condición, la producción de leche tenderá a no aumentar y a mantener menores contenidos de materia grasa.

En ese sentido, Garnsworthy y Topps (1982) señalan la conveniencia de llegar al parto con vacas de una condición corporal mediana a baja (2 — 1,5), siendo más eficiente otorgar una alimentación balanceada y rica en energía, inmediatamente después del parto. Esto se traduce en una menor pérdida de peso corporal y mayores consumos de materia seca, todo lo cual provoca una mayor producción de leche. Como se puede apreciar, existe una diversidad de criterios y la información no precisa una norma de manejo que se pueda recomendar ampliamente, pues dependería de cada caso en particular.

El presente estudio se desarrolló con el principal objetivo de evaluar el efecto de dos niveles de concentrado preparto, proporcionado a vaquillas Holstein Friesian, sobre la producción de leche, variación de peso corporal e índices reproductivos, evaluándose económicamente dicha práctica.

MATERIALES Y METODOS

La experiencia se desarrolló en la Estación Experimental La Platina (INIA, Santiago), durante el otoño y la primavera de 1981. Se utilizaron vaquillas de la raza Holstein Friesian, con edades comprendidas entre los 15 y 20 meses, que fueron distribuidas a los tratamientos de acuerdo a un diseño completamente al azar. En la primera y segunda temporadas se utilizaron, para los tratamientos T1, T2 y T3, 7, 10 y 10, y 5, 6 y 6 animales, respectivamente.

De acuerdo al concentrado ofrecido a cada vaquilla/día, los tratamientos fueron: T1 = sin concentrado, n = 12; T2 = 2 kg durante 30 días, n = 16; y T3 = 4 kg durante 30 días, n = 16. El concentrado se elaboró con 80% de maíz, 10% de afrecho de raps, 8% de afrecho de maravilla, 1% de harina de hueso y 1% de mezcla mineral. La mezcla total aportó 15% proteína total (PT) y 2,83 mcal/kg de energía metabolizable, base m.s.

Después del parto, todos los animales recibieron durante 180 días igual alimentación. La ración base estuvo constituida en un 50% por ensilaje de maíz,

con 10% de PT (se le adicionó urea, 5 kg/1.000 de material verde al momento de su elaboración) y 50% de heno de alfalfa, con 18% de PT. Se otorgó además 6 kg del mismo concentrado preparto por vaquilla al día. La producción de leche se controló diariamente a lo largo de toda la lactancia, ajustándose su término a 305 días, según la ecuación:

$$y(n) = an^b e^{-cn} \quad (\text{Wood, 1967})$$

Donde $y(n)$ es la producción de leche en el n ésimo día de lactancia y a , b y c son los parámetros de la ecuación.

El peso corporal se controló cada 15 días después del parto y el peso inmediato pre y post-parto, en un lapso de tiempo que fluctuó entre 1 y 18 hr. Además, se controló el consumo total de concentrado por grupo y se llevó fichas individuales de la actividad reproductiva.

El análisis estadístico se efectuó para el conjunto de las dos temporadas. El de los pesos al parto, se efectuó a través de un ANDEVA, en un diseño completamente al azar, con diferente número de observaciones. Para evaluar el efecto del peso inicial en la variable de respuesta, se efectuó cálculo de covariancia.

RESULTADOS Y DISCUSION

Peso corporal

La variación de peso corporal como consecuencia de tres diferentes planos nutritivos preparto, se observa en el Cuadro 1. Se aprecia como el consumo de concentrado durante este período se traduce en diferencias en los pesos corporales al momento del parto ($P \leq 0,05$), lo cual concuerda con lo observado por Castle y Watson (1961). Los animales de todos los tratamientos tuvieron ganancias en sus pesos corporales, apreciándose superiores incrementos en los tratamientos con mayores pesos al parto.

Esta tendencia se manifiesta también en los controles de peso a los 30 y 100 días post-parto; sin embargo, se igualan a los seis meses. Es normal observar una disminución del peso corporal a continuación del parto e inicio de la lactancia, lo que es especialmente notorio en el caso de vacas. En vaquillas, por tratarse de

animales en crecimiento, el peso corporal tiende a aumentar, en mayor o menor grado en función del plano nutritivo a que se someta el animal (Greenhalgh y Gardner, 1958).

CUADRO 1. Variación de peso corporal de las vaquillas (kg), desde el inicio de la suplementación preparto hasta los 180 días de lactancia**TABLE 1. Heifers' live weight changes (kg), from the beginning of precalving supplementation up to 180 days of lactation**

Tratamiento	Inicio de suplementación	Inmediato antes del parto	Inmediato después del parto	A los 30 días	A los 100 días	A los 180 días
T1	506 a	525 b	480 a	489 a	486 b	530 a
T2	528 a	560 ab	499 a	524 a	522 a	568 a
T3	525 a	566 a	507 a	521 a	518 a	563 a

Comportamiento reproductivo

El comportamiento reproductivo de las hembras no sufrió modificación como consecuencia de los diferentes tratamientos. No se observó problemas al parto con ninguno de ellos (Cuadro 2).

Producción de leche

Al ajustar las curvas de lactancia mediante la función de Wood, se obtuvo altas correlaciones ($r = 0,88$ a $0,94$; $P \leq 0,01$) entre valores calculados y medidos. En el Cuadro 3, se aprecia que no existió un efecto significativo ($P \geq 0,05$) de tratamiento sobre la producción total de leche hasta los 305 días. Similar tendencia observaron Butendieck y otros (1977), en vaquillas Holando—europeas, que llegaron al parto con una significativa diferencia de peso corporal y, donde la producción lechera obtenida a los 100 y 305 días no fue diferente entre tratamientos.

No se apreciaron diferencias significativas entre los días de máxima producción, pudiéndose observar que, en conjunto, los tres tratamientos alcanzaron el máximo alrededor de las 10 semanas de lactancia, cifra coincidente a la lograda en animales de similar categoría en los EE.UU. (Shanks y otros, 1981). Los valores máximos de producción logrados en este estudio son coincidentes a los obtenidos por Buzzetti y otros

CUADRO 2. Variables reproductivas de las vaquillas sometidas a diferentes niveles de concentrado preparto**TABLE 2. Reproductive parameters of the heifers subjected to different levels of precalving concentrate**

Tratamiento	Lapso parto—preñez	Índice coital	Distocias
T1	113	1,33:1	—
T2	115	1,75:1	—
T3	110	1,31:1	—

(1985), quienes trabajando con la información de lecherías bajo control lechero del Area Metropolitana, también obtuvieron valores máximos de 17,7 y 18,1 lt/día, en lactancias de vaquillas.

Greenhalgh y Gardner (1958) encontraron valores promedios de 18,8 y 17,5 kg/día en 84 días de lactancia, en vaquillas que fueron sometidas a diferentes planos de concentrado preparto. En los valores de persistencia (porcentaje de declinación mensual), T2 constituye la excepción, al presentar un valor mayor que T1 y T3; pero en general dichos valores fueron bajos, si se comparan con los índices de persistencia citados en la literatura para curvas de lactancia. Las características de las curvas descritas en este trabajo, son coincidentes con lo mencionado por Wood

CUADRO 3. Producción de leche hasta los 305 días, medida y ajustada según función de Wood**TABLE 3. Milk production up to day 305, measured and adjusted according to the Wood function**

Tratamientos	Producción de leche hasta los 305 días		Parámetros de las ecuaciones de ajuste				Días a máxima producción	Producción máxima (lt/día)	Porcentaje declinación mensual (%)
	medida (lt)	ajustada (lt)	a	b	c	r			
T1	4.553 a	4.658 a	2,2138	0,2066	0,0031	0,88	66	17,72	4,30
T2	4.517 a	4.607 a	1,9284	0,2929	0,0040	0,89	73	18,03	5,13
T3	4.866 a	4.759 a	2,0786	0,2462	0,0033	0,94	74	18,06	4,34

(1968), quien señala que es preferible que un animal produzca a un nivel moderado, pero sostenido por un período prolongado, en relación a otro que tenga una gran producción al inicio de la lactancia, pero que posteriormente descienda rápidamente.

Cabe mencionar que el análisis de la información sobre producción lechera también fue realizado contrastando a T1 versus T2 + T3, situación en la que tampoco se observan diferencias estadísticas ($P \geq 0,05$).

Los niveles totales de producción alcanzados en esta experiencia en los tres tratamientos, son similares a los obtenidos en lecherías del Area Metropolitana bajo control lechero, que por lo general corresponden a planteles de un nivel productivo superior al promedio.

Cada animal consumió después del parto, 1.080 kg de concentrado y, antes del parto, 0, 60 y 120 kg, para T1, T2 y T3, respectivamente.

De acuerdo a la información obtenida en esta experiencia, el adjudicar crecientes cantidades de concentrado preparto, sólo se manifestó en mejores pesos al

parto y niveles de ganancia de peso corporal durante los primeros meses de lactancia, no existiendo efecto significativo sobre el nivel de producción de leche ni las variables reproductivas.

Estudio económico

Se realizó un estudio de costo/beneficio, obteniéndose beneficios brutos, costos que varían entre niveles de suministro de concentrado y retornos netos, para cada uno de los tratamientos.

Se utilizaron rangos de precios de mercado, extraídos de series históricas que excluyen impuestos (liquidaciones mensuales de leche, obtenidas en el predio; Ministerio de Agricultura, 1978–1986). Se calcularon retornos netos, para T1, T2 y T3, con distintos niveles de consumo de concentrado/litro de leche producido (Cuadro 4). Los máximos retornos se alcanzaron en T3. Kearl, Harris y Fannesbeck (1976) muestran máximos retornos de US\$800/vaca lactancia, bajo relaciones de Px/Py de 0,33 y con un consumo de 0,50 kg de concentrado/litro de leche producido.

CUADRO 4. Retornos netos para tres niveles de consumo pre-parto de concentrados, a diferentes precios de leche y concentrado (US\$/vaquilla/lactancia)

TABLE 4. Net returns for three levels of pre-partum concentrate, at various prices for milk and concentrate (US\$/heifer/lactation)

Precio de Leche Py US\$/lt	Precio Concentrado Px US\$/lt	Relación Px/Py	Retornos netos para tres niveles de consumo de concentrado (kg/día)		
			T1	T2	T3
			0,237	0,251	0,247
0,118	0,095	0,805	435	428	460
0,118	0,118	1,000	410	402	432
0,118	0,142	1,203	384	375	404
0,142	0,095	0,669	544	537	577
0,142	0,118	0,831	519	511	549
0,142	0,142	1,000	493	484	529
0,165	0,095	0,576	648	643	689
0,165	0,118	0,715	623	616	661
0,165	0,142	0,861	598	588	632

¹ US\$ = 211,57 pesos de abril 1987.

Fuente: Chile, Ministerio de Agricultura. Separata de antecedentes estadísticos.

RESUMEN

Se desarrolló un estudio con el objetivo de medir el efecto de tres niveles de suplementación de concentrado preparto, en vaquillas Holstein Friesian, sobre la producción de leche. La experiencia se desarrolló en la Estación Experimental La Platina (INIA, Santiago), en el otoño y primavera de 1981, en un diseño completamente al azar. Según el aporte de concentrado preparto, se establecieron los siguientes tratamientos: T1 = sin concentrado, n = 12; T2 = 2 kg de concentrado/vaquilla/día, por 30 días, n = 16; T3 = 4 kg de concentrado/vaquilla/día, por 30 días, n = 16.

Después del parto, todos los animales recibieron durante 180 días una ración igual: 50% ensilaje de maíz y 50% heno de alfalfa, base m.s., más 6 kg de concentrado/día/vaquilla.

La producción de leche/vaquilla obtenida a 305 días para los tratamientos T1, T2 y T3 fue 4.552, 4.547 y 4.866 lt, respectivamente (N.S.). Los pesos corporales (kg) al parto, para los tratamientos T1, T2 y T3, fueron 526b, 560ab y 566a ($P \leq 0,05$), respectivamente.

Se concluye que el adjudicar crecientes cantidades de concentrado preparto sólo se manifiesta en un mejor peso al parto y en mejores niveles de ganancia de peso corporal durante los primeros meses de lactancia. No se observó efecto significativo sobre el nivel de producción de leche ni las variables reproductivas.

El tratamiento T3 dio el mejor retorno neto, bajo una relación precio de concentrado/precio de leche = 0,576.

LITERATURA CITADA

- BROSTER, W.H. 1971. The effect on milk yield of the cow of level of feeding before calving. *Dairy Sci. Abstr.* 33 (4): 253-270.
- BROSTER, W.H., RIDLER, B., and FOOT, A.S. 1958. Levels of feeding of concentrates for dairy heifers before and after calving. *J. Dairy Res.* 25: 373-382.
- BUTENDIECK B., NORBERTO, STEHR H., GUNTHER, LANUZA A., FRANCISCO y PINEDA A., RENE. 1977. Efecto del peso de vaquillas a temprana edad, sobre su comportamiento productivo y reproductivo. *Agricultura Técnica (Chile)* 37 (4): 155-161.
- BUZZETTI I., GINO, PEREZ C., CLAUDIO, BARRIA P., NELSON, LIZANA G., CARLOS y GONZALEZ N., FERNANDO. 1985. Características lecheras de la raza Holstein Friesian en la Región Metropolitana (Chile). II. Curvas de lactancia. *Ciencia e Investigación Agraria*, Vol. 12, N° 3: 189-198.
- CASTLE, M.E. and WATSON, Y.N. 1961. The effect of level of concentrate feeding before and after calving on the production of dairy cows. *J. Dairy Res.* 28: 231-243.
- GARNSWORTHY, P.C. and TOPPS, J.H. 1982. The effect of body condition of dairy cows at calving on their food intake and performance when given complete diets. *J. Anim. Prod.* 35: 113-119.
- GREENHALGH, J.F.D. and GARDNER, K.E. 1958. Effect of heavy concentrate feeding before calving upon lactation and mammary gland edema. *J. Dairy Sci.* 41: 822.
- KEARL, K.C., HARRIS, C.E., and FONNESBECK, L.E. 1976. Models for maximizing profit through diet formulation. First International Symposium Feed Composition, Animal Nutrient Requirements and Computerization of Diets. July 11-16, 1976. Utah State University. Logan, Utah, U.S.A.
- LODGE, G. A., FISHER, L. J., and LESSARD, J. R. 1975. Influence of prepartum feed intake on performance of cows fed *ad libitum* during lactation. *J. Dairy Sci.* 58 (5): 696-702.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1978-1986. Separatas de antecedentes estadísticos. Boletines mensuales.
- ROGERS, G.L., GRAINGER, C., and EARLE, D.F. 1979. Effect of nutrition of dairy cows in late pregnancy on milk production. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 19: 7-12.
- SHANKS, R. D., BERGER, P. C., FREEMAN, A. E., and DICKINSON, F. N. 1981. Genetics aspects of lactation curves. *J. Dairy Sci.* 64: 1952-1860.
- WOOD, P.D.P. 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. *Nature* 216 (October 14).
- WOOD, P.D.P. 1968. Factors affecting persistency of lactation in cattle. *Nature* Vol. 218: 894.