

# SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCION DE LECHE PARA LA ZONA CENTRO SUR<sup>1</sup>

## Intensive milk production system for south central Chile

Ernesto Jahn B.<sup>2</sup>, Agustín Vidal V.<sup>3</sup>, Walter Bonilla E.<sup>2</sup> y Rubén Pulido F.<sup>2</sup>

### SUMMARY

During three consecutive seasons (1980–1983), a milk production system was evaluated at the Human Experiment Station (INIA, Los Angeles, Chile). Fifteen Holstein dairy cows were randomly selected from the station's herd. Calving was 60% in autumn and 40% in spring.

Five hectares of irrigated volcanic ash type soil were used. Sixty percent of the area was with corn, for silage, and oats, for winter grazing, and 40% with a white clover–ryegrass pasture, used under rotational grazing. Corn silage was supplemented all year, varying the number of hours the cows had access to silage, according to the pasture and oats availability, to optimize pasture utilization.

Milk productions were 11,500 lt/ha and 4,900 lt/cow, with a carrying capacity of 2.5 cows/ha. The calving interval was 380 days.

### INTRODUCCION

En un sistema de producción de leche, la única forma de obtener una buena y sostenida producción durante el transcurso del año, es suministrando a los animales una cantidad y calidad de alimentos de acuerdo con los niveles de producción esperados.

Durante el período invernal, a causa de la baja disponibilidad de forraje en la pradera, los animales deben ser suplementados, ya sea con forrajes conservados y/o subproductos.

La avena, como recurso forrajero, se ha sembrado tradicionalmente para la obtención de forraje verde en el período invernal, actuando como precultivo en suelos que se destinarán para ensilaje.

Según Jahn y Vyhmeister (1987), el ensilaje de maíz constituye un forraje de un alto valor alimenticio, para vacas lecheras, debido a su alto rendimiento en m.s/ha y alto contenido energético.

Durante el verano, la calidad de la pradera de trébol blanco–ballica disminuye considerablemente, especialmente su contenido energético, por lo cual la suplementación con ensilaje de maíz debe balancear mejor los requerimientos.

La investigación con sistemas físicos de producción de leche es relativamente escasa en el país, existiendo en la zona centro sur, trabajos como los de Klee y otros (1983), Vyhmeister y otros (1986). La producción de leche fue de 7.141 y 3.356 lt/ha, para cada sistema, respectivamente. Sólo el último trabajo incluyó la crianza de reemplazos.

En otras zonas agroecológicas del país, el INIA ha evaluado diversos sistemas físicos de producción de leche. Las producciones obtenidas han variado, dependiendo, entre otros aspectos, del alimento usado, raza del animal, producción de forraje/ha, riego, manejo de la pradera, etc. Dentro de estos sistemas, se puede señalar los trabajos de Wernli y otros (1986),

<sup>1</sup> Recepción de originales: 8 de julio de 1988.

Se agradece la colaboración en el ensayo a los señores Ramiro Aliaga y Cristino Martínez.

<sup>2</sup> Estación Experimental Quilmapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

<sup>3</sup> Subestación Experimental Humán (INIA), Casilla 767, Los Angeles.

Butendieck, Hazard y Fonseca (1986) y Goić y Dumont (1984), con producciones por hectárea que alcanzaron a 4.861 (incluye vaquillas de reemplazo), 12.194 lt y 6.989 lt, para los tres sistemas respectivamente.

Estos sistemas se basan fundamentalmente, en buscar una armonía entre los requerimientos para un determinado nivel productivo y las disponibilidades de materia verde y seca, factibles de obtener bajo condiciones de buen manejo de las praderas y los cultivos.

El objetivo de la presente investigación fue establecer un sistema intensivo de producción de leche, con producción uniforme a lo largo del año. Además, se propuso validar un modelo teórico de producción de leche, elaborado por Jahn y otros (1986). El sistema probado se caracteriza por el uso de avena, en invierno, y ensilaje de maíz, todo el año.

## MATERIALES Y METODOS

El sistema se estableció en la Subestación Experimental Humán (INIA; Los Angeles) y la investigación abarcó el período 1980—1983.

Se utilizó 15 vacas Holando Europeo x Americano, sorteadas al azar del rebaño de la Subestación Experimental. El grupo se conformó considerando un 60% de las vacas con parto en otoño y un 40% con parto en primavera. Los reemplazos, incorporados anualmente a una tasa máxima de 30%, se sortearon del rebaño de vaquillas del predio, que cumplieran con las épocas de partos deseadas.

El ensayo se estableció en 5 ha de suelo trumao, serie Humán, de riego. El forraje se produjo en 2 ha; consistió en una mezcla de trébol blanco Ladino (*Trifolium repens*) — ballica inglesa Santa Elvira (*Lolium perenne*), usada para pastoreo rotativo, en 6 potreros, con un período de rezago de 18 a 24 días, según la época del año, y dejando una altura de residuo de 2 a 3 cm. Al comienzo del ensayo, esta mezcla tenía ya dos años de establecida, con 3 kg/ha de trébol y 15 kg/ha de ballica y con una fertilización de mantención de 39,3 kg de P, 53,6 kg de K y 26,4 kg de S/ha. Esta pradera tenía un potencial de producción de alrededor de 12 ton de m.s./ha.

Las 3 ha restantes estuvieron dedicadas a la siembra anual de maíz y de avena, para ensilaje y pastoreo invernal, respectivamente. El maíz híbrido semitardío (P 3369—A) se sembró con 200 kg de N y 52,4 kg de P/ha, en la segunda quincena de octubre; se aplicó herbicida preemergente, más control mecánico y se dieron 4 riegos anuales. La cosecha para ensilaje se

realizó en abril, con picadora de precisión, y se agregaron 5 kg de urea/ton de maíz fresco. La avena se sembró a máquina, en el mismo suelo después de la cosecha del maíz. Se utilizó bajo pastoreo en forma rotativa, con una altura de 20 a 25 cm y dejando un residuo de 3 a 4 cm.

El sistema se manejó en forma flexible, suministrando ensilaje de maíz durante todo el año y variando la cantidad según la disponibilidad de pradera o de avena para pastoreo. Dependiendo de ésta, se varió las horas de pastoreo, en un rango de 3 a 18 horas/día.

Durante el invierno, se suministró concentrado a las vacas en lactancia, en dos grupos. El primero, constituido por vacas con menos de 60 días de lactancia y una producción sobre 18 lt/día, recibió 6 kg/día y el segundo, constituido por vacas con producción menor de 18 lt/día, recibió 2,5 kg/día.

Los animales fueron sometidos al programa normal de tratamientos sanitarios y controles reproductivos que se llevan a cabo en la Subestación. Además se midió, durante el período experimental, las siguientes variables: producción individual y diaria de leche, materia grasa cada 15 días, peso vivo quincenal, consumo de alimento, disponibilidad de materia seca en la pradera e índices reproductivos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La producción de leche/vaca fue similar en los tres años de estudio (Cuadro 1), siendo en promedio 4.895 lt/vaca masa/año y 15,7 lt/vaca ordeña/día.

Se observa que en este sistema se logra producir entre 11.128 y 12.014 lt/ha, con una suplementación entre 0,28—0,16 kg de concentrado/lt de leche producido. El consumo de concentrado fue más alto que lo previsto, debido a la dificultad de separar los animales y racionar su suministro exactamente según nivel de producción. Al trabajar con tres grupos, este nivel se puede disminuir.

Como el consumo de ensilaje fue mayor al previsto, se consideró una producción de 14.000 kg de ensilaje de maíz/ha en materia seca, siendo este valor más bajo que los obtenidos por Soto y Jahn (1987). Con estos valores, se calculó la producción de leche/ha y la carga; por lo tanto la carga del sistema varió entre 2,2 y 2,5 vacas/ha, en lugar de 3 vacas/ha obtenido en el cálculo teórico.

El sistema fue concebido para una producción de 12.000 lt/ha, con una carga de 3,0 vacas/ha y una producción de 4.000 lt/vaca masa. Si bien la producción/hectárea fue similar, la producción/vaca fue ma-

**CUADRO 1. Comportamiento productivo y reproductivo de los animales durante los tres períodos del experimento**

**TABLE 1. Productive and reproductive parameters of the cows, during the three experimental seasons**

Item	Temporadas		
	1980-81	1981-82	1982-83
Nº de vacas	15	15	15
Producción de leche			
Vaca masa lt/día	13,5	13,0	13,7
Vaca masa lt/año	4928	4757	4999
Vaca ordeña lt/día	15,1	15,3	16,7
Leche, lt/ha	11128	12014	11534
Lapso parto primer servicio, días	—	74 ± 29	80 ± 18
Lapso parto preñez, días	90	110 ± 44	90 ± 24
Nº servicios/concepción	1,5	1,8	1,3
Porcentaje preñez, %	93	93	100
Vacas eliminadas	4 <sup>2</sup>	3 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>
Consumo de alimento, kg m.s./vaca/día			
Ensilaje	8,2	9,2	10,3
Heno	4,8	0,86	1,1
Concentrado	2,6	2,0	2,0
kg concentrado/lt leche	0,28	0,18	0,16

—: Datos no obtenidos.

<sup>1</sup> Una vaca por ataque cardíaco; una por cojera.

<sup>2</sup> Por niveles productivos y problemas reproductivos.

yor, por lo que, la carga se redujo a 2,2 a 2,5 vacas/ha. La buena concordancia entre los valores teóricos dados por el modelo estático y los obtenidos, indica la importancia de realizar este tipo de cálculo antes de poner en marcha un sistema físico.

Las producciones alcanzadas en el sistema, fueron superiores a las obtenidas en ese período por el rebaño de la Subestación Experimental (4.620 lt/vaca) y por otros trabajos (Klee y otros, 1983), donde se pastoreó una pradera de trébol blanco-ballica, sin usar concentrado en la ración. La Figura 1 muestra algunas curvas típicas de producción de leche y cambios en el peso vivo, obtenidas en este sistema. El máximo de producción se alcanzó en el día  $45 \pm 10$  días.

En el presente ensayo, se observó altas pérdidas de ensilaje, que se debieron en parte a las altas temperaturas de verano y por el número reducido de animales con que se trabajó, pues el retirar diariamente muy poco ensilaje, agrava las pérdidas en éste.

La cantidad de ensilaje de maíz suministrado en el experimento fue superior a lo presupuestado en el balance forrajero, debido a la deficiente calidad de la pradera y a los mayores requerimientos energéticos de los animales con mayor producción de leche/vaca masa. Por lo tanto, es posible pensar que la producción/ha podría incrementarse con una pradera de mejor calidad y aumentando la superficie de maíz para ensilaje a un 70%. El sistema evaluado se podría recomendar en la región, cuando el precio de la leche es relativamente alto; sin embargo, requiere de una gran disponibilidad de maquinaria, especialmente en los momentos de siembra y cosecha del maíz.

Los índices reproductivos, como lapso parto-preñez, lapso parto-primer servicio, número de servicios/concepción, serían buenos según McDonald (1971) y mejores que los registrados por Vyhmeister y otros (1986).

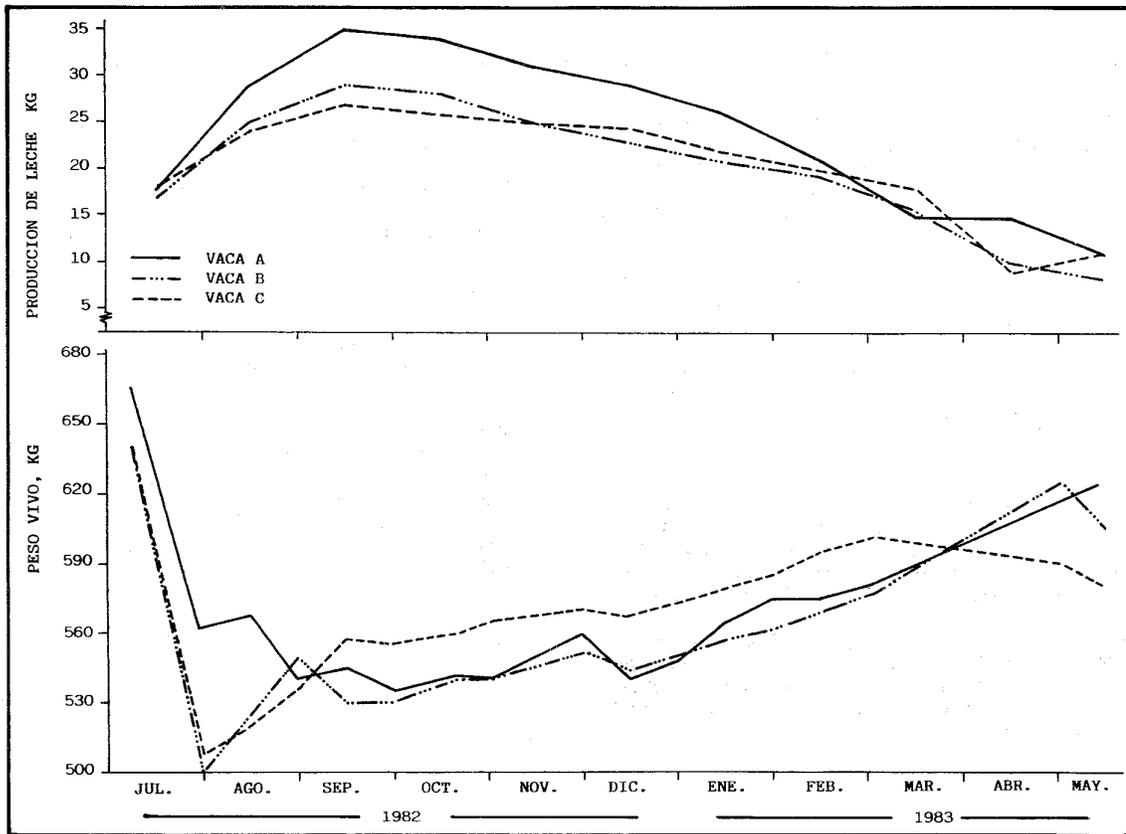


FIGURA 1. Curvas con la producción de leche mensual y cambios en peso vivo, de algunas vacas típicas del ensayo.  
 FIGURE 1. Milk production curves and liveweight changes of typical cows in the trial.

## RESUMEN

En la Subestación Experimental Humán (INIA, Los Angeles), durante tres temporadas consecutivas (1980–1983), se evaluó un sistema físico de producción de leche, uniforme a lo largo del año. Este consistió en un grupo de 15 vacas Holando Europeo x. Americano, elegidas al azar del rebaño del predio. El grupo estuvo compuesto por 60% de vacas con parto en otoño y 40% con parto en primavera.

Se utilizó 5 hectáreas de suelo trumao, serie Humán, de riego, con un 60% de la superficie con maíz y con avena, para ensilaje y pastoreo invernal, respectivamente, y un 40% con pradera de trébol blanco

Ladino–ballica perenne, para pastoreo rotativo. El ensilaje de maíz se suministró a discreción durante todo el año, variando las horas de acceso, de acuerdo a la disponibilidad de pradera y/o de la avena para pastoreo, a objeto de asegurar una buena utilización de los forrajes.

Los resultados indican que es posible mantener una carga de 2,5 vacas por hectárea, con una producción de 11.500 lt/ha y 4.900 lt/vaca masa y con un lapso interpartos de 380 días.

## LITERATURA CITADA

- BUTENDIECK B., NORBERTO, HAZARD T., SERGIO y FONSECA M., N. 1986. Sistema intensivo de producción de leche en base a praderas de riego. En: Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Area Producción Animal. Resúmenes de las investigaciones en Bovinos de leche realizada por INIA durante el período 1964—1984.
- GOIC M., LJUBO y DUMONT L., JUAN C. 1984. Sistemas de producción de leche de primavera para la zona sur de Chile. *Agricultura Técnica (Chile)* 44 (3): 259—262.
- JAHN B., ERNESTO y VYHMEISTER B., HUGO. 1987. Pérdidas de grano en las fechas de vacas alimentadas con ensilaje de maíz. *Agricultura Técnica (Chile)* 47 (1): 41—44.
- JAHN B., ERNESTO, VYHMEISTER B., HUGO; FRANCO P., IVAN y VIDAL V., AGUSTIN. 1986. Sistemas de producción de leche para la región centro sur de Chile. Producción y análisis económico. En: Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Resúmenes de las investigaciones en Bovinos de Leche realizado por INIA durante el período 1964—1984.
- KLEE G., GERMAN, JAHN B., ERNESTO, BONILLA E., WALTER y FERNANDEZ R., M. 1983. Un sistema de producción de leche basado en un plan forrajero de riego para el área centro sur de Chile. *Agricultura Técnica (Chile)* 43 (4): 323—329.
- McDONALD, L.E. 1971. Reproducción y endocrinología veterinaria. Ed. Interamericana. México.
- SOTO O., PATRICIO y JAHN B., ERNESTO. 1987. Efecto de la cosecha de choclo sobre la producción y calidad del forraje de maíz para ensilaje. *Agricultura Técnica (Chile)* 47 (2): 163—169.
- VYHMEISTER B., HUGO, JAHN B., ERNESTO, BONILLA E., WALTER, BECERRA R., LUIS y ORMEÑO R., GABRIEL. 1986. Comparación de dos módulos demostrativos lecheros pequeños. Aspectos productivos. *Agricultura Técnica (Chile)* 46 (1): 91—101.
- WERNLI K., CLAUDIO, PEDRAZA G., CARLOS, CHACON S., ALFONSO y HARGREAVES B., ANTONIO. 1986. Comparación de dos sistemas de producción de leche basados en soiling o pastoreo de alfalfa. En: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Area Producción Animal. Resúmenes de las investigaciones en Bovinos de Leche realizada por INIA durante el período 1964—1984.