

# ESTABILACION INVERNAL Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE<sup>1</sup>

## Winter housing and its effect on milk production

Ernesto Jahn B.<sup>2</sup>, Agustín Vidal V.<sup>2</sup>, Hugo Vyhmeister B.<sup>2</sup>, Walter Bonilla E.<sup>2</sup> y Pablo Millas A.<sup>3</sup>

### SUMMARY

Thirty nine Holstein cows were assigned in a randomized block design to 3 treatments: 1. Complete housing; 2. No housing, with covered feed bunk; and 3. No housing, with uncovered feed bunk.

The 125 days experiment was conducted at Los Angeles, Chile, during the winter period. All cows were fed daily corn silage *ad libitum*; 5 kg red clover hay; 4 kg concentrate, during the first two months and 2 kg thereafter; and 0.2 kg mineral mixture.

Daily 4<sup>o</sup>/o F.C.M. was 14.6, 14.9, and 15.4 kg/day ( $P > 0.05$ ); live weight losses were -0.06, -0.21 and -0.10 kg/day ( $P > 0.05$ ); reproductive efficiency was 100, 92 and 77<sup>o</sup>/o; dry matter intake was 15.4, 15.3 and 16.2 kg/day; feed conversion was 0.94, 0.97 and 0.95 kg 4<sup>o</sup>/o F.C.M./kg dry matter consumed, all these for treatments 1, 2, and 3, respectively. Although feeds in treatment 3 became wet, this had no effect on dry matter intake.

### INTRODUCCION

Un factor muy importante en el manejo de una lechería es decidir el sistema en que las vacas permanecerán durante el período invernal, para que estén convenientemente alimentadas, protegidas y que produzcan el máximo de leche. Esta determinación adquiere mayor importancia aún, si se considera que la zona centro sur de Chile se caracteriza por tener una alta concentración de las precipitaciones en los meses de mayo a agosto. En efecto, según el registro pluviométrico en Humán, Los Angeles (37°28' lat. S y 72°23' long. W) (Chile, INIA, 1980), en estos 4 meses se registra, aproximadamente, el 63<sup>o</sup>/o de las precipitaciones del año. Este hecho crea serios problemas de

manejo, cuando la suplementación de las vacas durante el período invernal se hace en potreros de sacrificio, ya que se forma gran cantidad de barro, hay dificultad para la alimentación de los animales, stress en las vacas, problemas de mastitis, etc.

Algunas alternativas, para evitar los problemas que se producen durante el invierno, son la utilización de patios de alimentación con piso de cemento, comederos techados, compartimientos individuales con piso y techo para proteger las vacas, u otras, las cuales implican una alta inversión, que sólo se utiliza durante un corto período del año.

Al comparar 3 sistemas de manejo invernal para vacas lecheras en Osorno, Goic y Bórquez (1981) concluyeron que el grupo de vacas sometidas a estabulación invernal nocturna, con pastoreo durante el día, tendían a producir más leche en invierno y en total durante el año, en relación a un grupo testigo, en pastoreo sin estabulación, y a otro grupo en estabulación invernal completa.

<sup>1</sup> Recepción de originales: 4 de febrero de 1982.

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

<sup>3</sup> Casilla 426, Chillán, Chile.

La presente investigación tuvo por objetivo evaluar algunos métodos de manejo durante el invierno, para vacas paridas en otoño, en la zona centro sur de Chile.

### MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la Subestación Experimental Humán (INIA), Los Angeles, durante 125 días, entre el 15 de mayo y 16 de septiembre de 1980. Se utilizaron 39 vacas mestizas Holando europeo x americano, con un promedio de 2,8 partos y 19 días de lactancia al inicio del ensayo. Los animales se asignaron, en un diseño de bloques al azar con 13 repeticiones, a los siguientes tratamientos:

1. Estabulación completa, con acceso a comedero techado, con plataforma de alimentación de concreto.
2. Sin estabulación, con acceso a comedero techado, con plataforma de alimentación de concreto.
3. Sin estabulación, con acceso a comedero sin techo (portátil), en potrero.

Cada vaca disponía de 0,8 m lineales de comedero, permaneciendo en una superficie variable, según el tratamiento.

En el tratamiento 1, los animales estaban en confinamiento libre, en un establo tipo canadiense y piso de tierra, con cama de aserrín y/o viruta, disponiendo cada vaca de 11,4 m<sup>2</sup> de techo y 5,2 m<sup>2</sup> de comedero techado, con piso de cemento.

Las vacas del tratamiento 2 permanecieron a potrero, sobre una superficie inicial de 119 m<sup>2</sup>/vaca, que transcurrida la mitad del ensayo fue ampliada a 238 m<sup>2</sup>/vaca, para evitar la excesiva formación de barro. Contaban, además, con un comedero techado en un patio de alimentación, disponiendo cada vaca de 5,3 m<sup>2</sup> de piso de concreto.

En el tratamiento 3, las vacas estaban a la intemperie y sobre una superficie inicial de 172 m<sup>2</sup>/vaca, que posteriormente se amplió a 344 m<sup>2</sup>/vaca, disponiendo de comederos portátiles.

A la pradera, en que permanecían las vacas de los tratamientos 2 y 3, se le estimó un aporte nulo de forraje, por la baja tasa de crecimiento invernal y por la alta carga animal que debió soportar (84 y 42 vacas/ha, en el tratamiento 2, para la primera y segunda mitad del ensayo, respectivamente, y 58 y 29 vacas/ha, en los mismos períodos, para el tratamiento 3).

La asignación de los animales en bloques se hizo en base a los siguientes criterios: producción diaria de leche al inicio del ensayo, producción total de leche en

la última lactancia, fecha de parto, número de partos y edad del animal.

Todas las vacas tuvieron el mismo tratamiento desde el parto hasta la fecha en que se incorporaron en los diferentes tratamientos, recibiendo como alimentación diaria durante ese período pre-experimental a potrero: ensilaje de maíz a discreción, 5 kg de heno, 5 kg de concentrado, compuesto de 68% de avena, 28% de afrecho de raps y 4% de urea, con un 30% de proteína y tratando de balancear la ración total a un 14% de proteína.

La alimentación diaria por vaca durante la etapa experimental fue:

Ensilaje de maíz a discreción;  
5 kg de heno de trébol rosado;  
4 kg de concentrado, los 2 primeros meses de ensayo, y luego 2 kg (el mismo concentrado del período pre-experimental); y  
200 g de mezcla mineral, compuesta de 150 g de harina de huesos y sal (4:1) y 50 g de Vetersal.

El suministro de los alimentos se hizo mezclando los minerales y concentrado con el ensilaje de maíz, entregándose la mitad de estos alimentos y el heno en la mañana, después de la ordeña, y la segunda mitad, después de la ordeña de la tarde. Diariamente se retiró el sobrante, para evitar que se produjera fermentación y para determinar el consumo de alimentos.

Se efectuó los siguientes controles: producción diaria de leche; materia grasa según el método de Gerber (Bateman, 1970); pesaje de los animales cada 14 días, después de la ordeña y sin destare; consumo diario de alimentos por tratamiento; y muestreo 3 veces por semana de los alimentos, para determinar su contenido de materia seca, mediante el secado al horno a 65° C. De todas las submuestras colectadas durante el ensayo, se prepararon muestras compuestas, en las que se determinó proteína total y fibra cruda, según métodos descritos por la AOAC (1970).

Los pesos vivos se ajustaron, por regresión lineal, a la ecuación:  $Y = a + bX$ , donde  $Y$  = peso vivo y  $X$  = días de ensayo. Para calcular los aumentos de peso vivo y para el análisis de varianza, se utilizó el coeficiente  $b$  de la regresión.

Además, se llevó control de las fechas y números de servicios. Para determinar el lapso parto-preñez de las vacas que no registraron preñez durante el ensayo, se consideró el número de días transcurridos entre el parto y la fecha de venta de esas vacas secas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El comportamiento climático observado en los últimos 10 años y en el año del ensayo en la Subestación Experimental Humán, indica que la precipitación y temperaturas promedio durante los meses del invierno de 1980 corresponden, aproximadamente, a las de un año normal, excepto en el mes de mayo, en que hubo un poco usual exceso de lluvias, llegando a un superá-

vit de un 287% para ese mes (Cuadro 1), lo que contribuyó a la formación de gran cantidad de barro, en los tratamientos a potrero, obligando a duplicar la superficie, transcurrida la mitad del ensayo. A pesar que durante el período experimental se registró 59 días de heladas, en ninguno de estos días la temperatura fue inferior a  $-15^{\circ}\text{C}$ , punto en que, según Hoglund (1973) y Etgen y Reaves (1978), comienza a ser afectada la producción de leche, disminuyendo en forma creciente a una menor temperatura.

**CUADRO 1. Precipitación, temperatura promedio y días con heladas en la Subestación Experimental Humán (37°28' lat. S y 72°23' long. W)**

**TABLE 1. Rainfall, average temperature, and days with frost, at the Experimental Substation Human (37°28' lat. S and 72°23' long. W)**

Meses	Precipitación (mm)		Temperatura (°C)		Días con heladas <sup>1</sup>
	Año normal	1980	Año normal	1980	1980
Mayo	103,8	401,5	10,1	10,6	8
Junio	221,2	291,5	8,0	8,3	16
Julio	196,0	199,3	7,4	7,6	11
Agosto	189,5	112,9	8,6	9,5	11
Septiembre	87,5	105,4	9,7	10,4	13
Total anual	1.136,0	—	—	—	84

<sup>1</sup> Temperatura inferior a  $0^{\circ}\text{C}$  en la superficie del suelo.

No se observó diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) en la producción diaria de leche, corregida a 4% de materia grasa, entre los diferentes tratamientos, aunque se presentó una tendencia a aumentar la producción de leche y materia grasa en los tratamientos sin estabulación (Cuadro 2).

**CUADRO 2. Producción de leche y materia grasa, variaciones de peso vivo y parámetros reproductivos de las vacas en ensayo**

**TABLE 2. Milk and fat production, live weight variations and reproductive parameters of the cows under study**

ITEM	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
Leche, kg/día	16,4	16,8	17,0
Materia grasa, %	3,25	3,28	3,38
Leche corregida 4% M.G., kg/día	14,6	14,9	15,4
Peso vivo inicial	516	499	515
Pérdida de peso vivo, kg/día	- 0,06	- 0,21	- 0,10
Nº de servicios por preñez <sup>1</sup>	1,7	1,5	1,5
Días parto preñez <sup>2</sup>	124	166	163
% Preñez	100	92	77

<sup>1</sup> No se incluye los servicios de las vacas que no registraron preñez. Hubo 1 vaca seca en el tratamiento 2 y 3 en el tratamiento 3.

<sup>2</sup> Para vacas secas se consideró lapso parto-fecha venta.

Estos resultados difieren con los informados por Goic y Bórquez (1981), quienes, al cabo de 3 temporadas de estudio con vacas lecheras en la localidad de Osorno, concluyeron que las vacas en estabulación durante la noche producían más leche que un grupo a pastoreo a la intemperie. En ese ensayo todos los grupos fueron suplementados con heno y concentrado, teniendo, además, los animales a pastoreo la posibilidad de consumir pasto verde en invierno, al permanecer durante todo el año en pastoreo rotativo.

La declinación de la producción láctea, expresada porcentualmente en relación a la producción de las 2 primeras semanas de ensayo (Figura 1), fue más acentuada, en un comienzo, en el grupo de animales del tratamiento 1, con respecto a los otros 2 grupos. Posteriormente, entre las 4 y 16 semanas, la producción de leche de las vacas del tratamiento con estabulación completa tendió a ser más estable que la de las que permanecieron a la intemperie. La rápida disminución en la producción de leche durante las primeras 12 semanas de ensayo se debe, fundamentalmente, a la alimentación, la cual sólo era suficiente para una producción de 15 lt/día. Para obtener mayor producción de leche es necesario suministrar mayor cantidad de concentrado y con mayor concentración energética. Jahn y otros (1982) lograron una mayor producción de leche, al utilizar maíz, en lugar de avena,

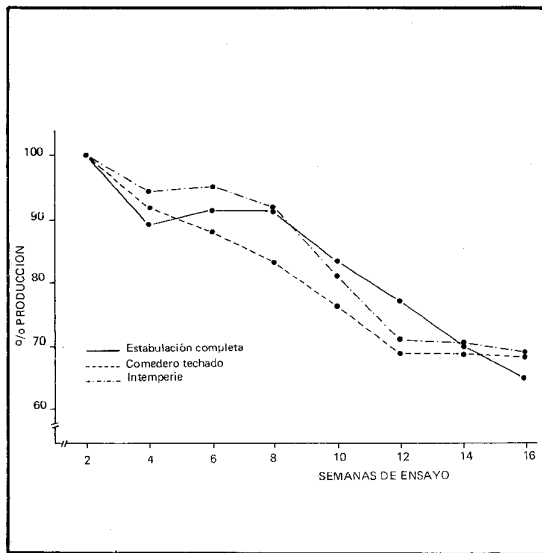


FIGURA 1. Curvas de persistencia de producción de leche corregida 40/o M.G., en relación a la producción de las 2 primeras semanas de ensayo.

FIGURE 1. Milk production (40/o F.C.) persistence curves, in relation to the first two weeks of the trial.

en el concentrado de vacas en lactancia. En este mismo trabajo, se obtuvieron producciones de 19 lt de leche/día, suministrando 6 kg de concentrado.

Las variaciones de peso vivo no fueron estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ), aunque las pérdidas de peso vivo durante el período de ensayo tendieron a ser mayores en los animales del tratamiento 2, comparadas con las pérdidas experimentadas por los animales de los tratamientos 1 y 3 (Cuadro 2). Los antecedentes reproductivos se presentan en este mismo cuadro, observándose una gran diferencia en porcentaje de preñez, entre los tratamientos; sin embargo, por el bajo número de animales, estas diferencias no son estadísticamente significativas con un análisis de  $\chi^2$  al 5%. Sólo se obtuvo un 77% de preñez en las vacas mantenidas a la intemperie. El número de días transcurridos entre el parto y la próxima preñez fue mayor en el tratamiento 3 (Cuadro 2); el número de servicios requeridos por preñez fue, aproximadamente, similar para los tres tratamientos (Cuadro 2).

El bajo índice de preñez de las vacas mantenidas a la intemperie, puede adquirir notable relevancia en un plantel lechero con un gran número de vacas, puesto que un 77% de preñez se traduce en un alto número de vacas secas, permanencia por largo tiempo de animales improductivos en el predio, atrasos en la selección, etc.

El consumo de materia seca fue similar para los tratamientos 1 y 2; sin embargo, los animales que permanecieron a la intemperie y con acceso a comedero descubierta (tratamiento 3) tuvieron un consumo levemente superior (Cuadro 3), es decir, no se afectó el consumo, a pesar que los alimentos estaban permanentemente expuestos al efecto de las lluvias. Para cubrir sus requerimientos de proteína, según el nivel de producción de leche, las vacas de todos los tratamientos necesitaban un contenido de proteína en la ración de un 14% (National Academy of Sciences, 1978); sin embargo, el consumo fue levemente inferior a los requerimientos teóricos (Cuadro 3). Del mismo modo, el nivel de energía en la ración fue ligeramente inferior al recomendado por la National Academy of Sciences (67% de NDT en la materia seca). La composición química de los alimentos utilizados en el ensayo se presenta en el Cuadro 4.

La eficiencia de conversión, expresada en kg de leche, corregida al 4% de materia grasa, producida por kg de m.s. consumida, alcanzó un coeficiente ligeramente superior en el tratamiento 2 (0,97), en comparación con los coeficientes de conversión alimenticia de los tratamientos 1 (0,94) y 3 (0,95). Estas diferencias no se pueden analizar estadísticamente, ya que sólo existió 1 grupo de vacas por tratamiento. Esto indica que, si bien los animales del tratamiento 3 (a la intemperie) producen más leche, esto va acompañado de un mayor consumo de materia seca, debido a sus mayores requerimientos nutritivos, por estar más expuestos a las condiciones atmosféricas.

### CUADRO 3. Consumo de alimentos (base m.s., kg/día) y eficiencia de conversión

TABLE 3. Feed consumption (kg/day, dry matter base) and conversion efficiency

ITEM	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
Ensilaje	8,6	8,4	9,2
Heno	4,0	4,1	4,2
Concentrado	2,6	2,6	2,6
Materia seca total <sup>1</sup>	15,4	15,3	16,2
Proteína de la ración, %	13,0	13,0	12,8
Fibra cruda, %	23,4	23,5	23,5
NDT, %	64,5	64,5	64,6
kg leche correg. 4% M.G./ consumo diario m.s.	0,94	0,97	0,95

<sup>1</sup> Incluye 0,2 kg/día/vaca de mezcla mineral.

Los resultados anteriores sugieren que la permanencia invernal en establos de las vacas lecheras no se traduce

en mayor producción, por lo que este tipo de inversiones no se justificaría; no obstante, hay que considerar el efecto que se observó sobre los índices reproductivos. Sin embargo, en predios con un gran número de vacas, y sólo para evitar la excesiva formación de barro que dificulta su manejo, es necesaria la construcción de patios de alimentación con piso de cemento, o hacer uso de potreros de sacrificio, con drenaje rápido y superficie adecuada.

#### CUADRO 4. Composición química de los alimentos (0/o, base m.s.)

TABLE 4. Chemical composition of the feeds (0/o, dry matter)

Componentes	Ensilaje maíz	Heno	Concentrado
Materia seca	29,14	82,83	88,97
Proteína	8,35	12,23	30,00
Fibra cruda	23,33	31,95	12,25

### RESUMEN

En la Estación Experimental Humán (INIA), Los Angeles, Chile, durante el invierno de 1980 y por 125 días, 39 vacas Holando europeo x americano, se distribuyeron en un diseño de bloques al azar a 3 tratamientos: 1. Estabulación completa; 2. Sin estabulación, con acceso a comedero techado; y 3. Sin estabulación, con acceso a comedero sin techo.

La alimentación diaria para todos los tratamientos fue: ensilaje de maíz a discreción, 5 kg de heno de trébol rosado, 4 kg de concentrado, que después de 2 meses se redujo a 2 kg y 0,2 kg de mezcla mineral.

No hubo diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), en la producción de leche (40/o M.G.), obteniéndose 14,6; 14,9 y 15,4 kg/día, en los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente.

Las pérdidas de peso vivo, en promedio, fueron de -0,06; -0,21 y -0,10 kg/día ( $P > 0,05$ ), para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente.

La estabulación invernal (tratamiento 1) indujo una mejor eficiencia reproductiva, ya que se obtuvo un 1000/o de preñez, siendo ésta de sólo 92 y 770/o, para los tratamientos 2 y 3, respectivamente.

A pesar de haberse mojado los alimentos, el consumo de m.s. total fue aparentemente mayor en el tratamiento 3 (16,25 kg m.s./día), en comparación con los tratamientos 1 (15,5) y 2 (15,4).

La eficiencia de conversión alimenticia, expresada como leche corregida al 40/o de M.G./kg de m.s. consumida, fue de 0,94; 0,97 y 0,95, para los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente.

### LITERATURA CITADA

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (AOAC). 1970. Official methods of analysis. Eleventh edition, Washington, D.C. 526 p.
- BATEMAN, J.V. 1970. Nutrición animal; manual de métodos analíticos. México D.F. Centro Regional de Ayuda Técnica. 468 p.
- CHILE. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA). 1980. Informe Técnico. Area Recursos Ambientales. Programa Ecología de la Producción. Estación Experimental Quilimapu, Chillán, Chile.
- ETGEN, W. and REAVES, P.M. 1978. Dairy cattle feeding and management. Sixth edition, New York. p. 561-563.
- GOIC M., L. y BORQUEZ M., H. 1981. Tres sistemas de manejo invernal de vacas lecheras en la zona sur. 6a. Reunión Técnica Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Santiago. 30 p.
- HOGLUND, C.R. 1973. Dairy facility investments and labor economics. Journal of Dairy Science 56(4): 488-495.
- JAHN, E.; VIDAL, A.; VYHMEISTER, H. y BONILLA, W. 1982. Concentración energética y fuente proteica para concentrados de vacas lecheras. VII Reunión Anual Sociedad de Producción Animal, 11-12 Noviembre 1982, Valdivia (Resúmenes) p. 41.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. 1978. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Fifth revised edition, Washington, D.C. 76 p. (Nutrient requirements of domestic animals Nº 3).