

# EFFECTO DE LA EPOCA DE SUPLEMENTACION CON HENO DE ALFALFA EN LA PRODUCCION DE LECHE EN CABRAS CRIOLLAS<sup>1</sup>

## Effect of alfalfa hay supplementation on creole goats milk production

Raúl Meneses R.<sup>2</sup>

### SUMMARY

At Los Vilos Subexperimental Station, belonging to Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA, Chile 31° 52' Lat.; 71° 28' Long. W) a goat supplementation trial, with 1.8 kg alfalfa hay, was established during, late pregnancy (I); late pregnancy and 60 days of lactation (II); 60 days of lactation (III) and late pregnancy and 142 days of lactation (IV). Animals were assigned according to a weaning date in a complete randomized design with 10 goats per treatment. The experiment started 60 days before kidding (April 29, 1990) and finished 142 days after kidding (November 9, 1990). Hay intake per treatment, body weight and condition, milk production, total solid matter, fat matter, and non fat solid matter were evaluated. Milk production data were adjusted to Wood lactation equation. Kidding weights of goats were 47.8a, 45.9a, 40.3b and 48.3a ( $P \leq 0.01$ ), respectively. Body condition at kidding was 3.3a, 3.1a, 2.4b and 3.3a ( $P \leq 0.01$ ), respectively. Treatment effects were more marked on milked on milk production than on body weight or condition. Before and after kidding supplementation was significant on milk production ( $P \leq 0.01$ ), with a residual effect of 40 and 10 days for IV and II, respectively. After kidding supplementation effect was different from day 24 of lactation, sinceresimal effect was maintained until day 17 on treatment I. Milk component was not different. Only days 4, 7 and 20 were different for total milk solid ( $P \leq 0.05$ ). Fat matter differs on days 59, 213 and 227 of lactation ( $P \leq 0.05$ ). Non fatty solid matter differs on days 241, 255 and 269 ( $P \leq 0.05$ ). The adjusted lactation data were highly significant ( $P \leq 0.01$ ). Milk production estimations were 82.17, 114.20, 106.76 and 159.98 L, respectively. Daily milk declinations were 0.216, 0.319, 0.304 and 0.348 L. Supplementation during lactation or before kidding and 142 days after kidding allowed milk production, body weight and condition to increment with a positive economic benefit.

**Key words:** goats, supplementation, alfalfa hay, pregnancy, lactation.

### INTRODUCCION

La baja disponibilidad de forraje en la estación de otoño e invierno, limitan la producción de los caprinos, por lo que es necesaria una adecuada suplementación para lograr mayores niveles productivos. Cantidades de 1,8 kg de heno de alfalfa diario, por animal, a partir del día 60 de lactancia han producido un 40% incremento en la producción de leche. Adicionalmente ha mejorado la condición con que los animales entran a un nuevo período de encaste (Meneses, 1991b).

Durante la preñez tardía, período de mayores requerimientos del animal, una suplementación con 1,8 kg de heno de alfalfa ha producido respuestas positivas en el peso, las reservas corporales y una

mayor producción de leche inicial, de hasta 30% (Meneses 1991b).

Ante un riesgo de sequía, o una baja disponibilidad de recursos forrajeros y económicos, es necesario optimizar la utilización de estos recursos, para lograr una mayor eficiencia productiva. Aunque el período más crítico es coincidente con la preñez tardía, durante la lactancia se incrementa las necesidades nutritivas debido a la producción de leche (NRC, 1981). Por ello, es necesario determinar los efectos que se producen al suplementar con heno de alfalfa a caprinos que están en diferentes estados fisiológicos. Por tal razón, éste fue el objetivo del presente trabajo.

### MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la Subestación Experimental Los Vilos, perteneciente al Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) (31° 52' lat. S; 71° 28'

<sup>1</sup>Fecha de recepción: 18 de octubre de 1991.

<sup>2</sup>Subestación Experimental Los Vilos (INIA), Casilla 40, Los Vilos, Chile.

long. W.), ubicada en la zona Mediterránea árida. Fueron utilizadas 40 cabras criollas, las que se distribuyeron en un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos de 10 animales cada uno, de acuerdo a la fecha y número de parto.

Los animales pastorearon una pradera natural con arbustos forrajeros (*Atriplex nummularia*), con una disponibilidad máxima de la estrata herbácea de 795 kg m.s./ha y 300 kg de m.s./ha de la estrata arbustiva. Los animales fueron distribuidos en cuatro tratamientos de épocas de suplementación: I. Durante la preñez tardía, II. Durante la preñez tardía y los primeros 58 días de lactancia; III. Sólo durante los primeros 60 días de lactancia y IV. Durante la preñez tardía y los primeros 142 días de lactancia.

La suplementación fue iniciada en la fecha probable del comienzo del último tercio de preñez (29 de abril de 1990), para finalizar a la parición (16 de junio) en el tratamiento I, 58 días post-parición (16 de agosto) en los tratamientos II y III, y a los 142 días de lactancia (9 de noviembre del mismo año) en el tratamiento IV. En este mismo tratamiento (IV), se consideró como resultado final el día 58 de lactancia, como también el día 142 de lactancia. La suplementación consistió en heno de alfalfa picado, entregado diariamente en comederos después del pastoreo diario en una cantidad de 1,8 kg/animal/día.

El consumo de heno de alfalfa, proteína, F.D.A. y E.M., fue cuantificado como la diferencia de lo entregado y lo rechazado. Diariamente fue colectada una muestra de forraje entregado y rechazado por tratamiento para analizar materia seca (m.s.). Una submuestra del conjunto de muestras colectadas diariamente fue utilizada para el análisis de proteína cruda (P.C.), por el método descrito por AOAC (1970); fibra detergente neutro (F.D.N.) digestibilidad *in vitro* y energía metabolizable (E.M.) mediante los métodos descritos por Van Soest (1963) y por Anrique (1985), respectivamente.

Los controles de peso vivo y condición corporal de los animales, individualmente y por tratamientos, se realizaron a 72 hr post-parto y cada 14 días. Las crías fueron pesadas al nacimiento y al destete (56 días).

La producción láctea individual en cada tratamiento fue controlada en la mañana y en la tarde, cada 7 días los primeros 60 días y cada 14 días a partir del día 60 de lactancia, hasta que los animales se secaron. La leche fue analizada para sólidos totales (s.t.) por el método gravimétrico (Pinto y Houbsaken, 1976); la materia grasa (m.g.) fue analizada utilizando el método electrónico de determinación de

grasa (Milko-tester) y los sólidos no grasos (s.n.g.) fueron calculados por diferencia. La producción de leche obtenida fue ajustada a la ecuación de la lactancia de Wood (Wood, 1967). Con los parámetros obtenidos en la regresión, se estimó la declinación diaria y total porcentual para cada tratamiento. Este cálculo se realizó como la diferencia entre el día de mayor producción (b/c) y la producción del último día de lactancia, expresado por el intervalo de tiempo de la lactancia (Pedraza y Rodríguez, 1988).

La comparación entre tratamientos, se realizó mediante análisis de variancia en un diseño completamente al azar, utilizándose para las comparaciones múltiples la Prueba de Duncan (Steel y Torrie, 1980).

Con los antecedentes obtenidos se realizó un análisis de costo-beneficio. Para este análisis, se considero \$ 18,39/kg de heno (base m.s., Revista del Campo del Mercurio, 23 de abril de 1990, Santiago). La producción de leche como queso, con eficiencia de 7,5 L/kg y valor de \$ 1.200 /kg de queso (valor queso septiembre 1991). El valor observado del dólar fue de \$ 296,41 (Banco Central de Chile), en el mes de compra de la alfalfa (abril) y \$ 308,53 en el mes de venta del queso (septiembre).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Consumo de alimento suplementario

Como se esperaba, la composición química del heno de alfalfa rechazado fue de menor valor que el entregado (Cuadro 1). Con estos valores se calculó el consumo de proteína, F.D.A. y energía metabolizable aportados por el suplemento para el período de pre-parto (Cuadro 2), los 58 primeros días y los 142 días de post-parto (Cuadro 3). El consumo de proteína estimada representa, en

**CUADRO 1. Composición química del heno de alfalfa entregado y rechazado en la suplementación (base m.s.)**

**TABLE 1. Chemical composition of alfalfa hay given and rejected in the supplementation, (D.M., base)**

	Heno de alfalfa	
	Entregado	Rechazado
Proteína, %	17,38	7,47
F.D.A., %	34,28	53,81
E.M., Mcal/kg	2,47	1,81
Digestibilidad, %	62,43	45,69

**CUADRO 2. Consumo de materia seca, proteína, F.D.A. y E.M. de cabras criollas suplementadas con heno de alfalfa en pre-parto**

**TABLE 2. Dry matter, protein, ADF and ME intake of creole goats supplemented with alfalfa hay during pre-weaning**

Pre-parto	Tratamientos			
	I	II	III	IV
Materia seca, kg/día/animal	1,638	1,508	0,0	1,614
Proteína, kg/día animal	0,283	0,264	0,0	0,279
F.D.A., %	31,140	31,690	0,0	33,390
E.M., Mcal/día/animal	3,866	3,841	0,0	4,031

promedio, 152 y 151% de los requerimientos para caprinos de 45 kg de peso, actividad media para el último tercio de preñez y período de lactancia, produciendo 1 L de leche con 4% de materia grasa, respectivamente (NRC, 1981). Para esta misma situación, la energía metabolizable consumida, significó 88,92 y 91,53% de los requerimientos energéticos de pre-parto y post-parto, respectivamente. Los valores obtenidos en consumo, tanto para el período de pre-parto y post-parto fueron levemente superiores a los obtenidos previamente (Meneses, 1991a, 1991b).

**Variación de peso y condición corporal**

**Pre-parto.** El peso corporal de las cabras suplementadas en pre-parto, se incrementó gradualmente (Figura 1), pero sólo 7 días antes de la fecha de parto las ganancias alcanzaron diferencias estadísticas ( $P \leq 0,01$ ).

Los pesos obtenidos a la parición fueron: 47,8a; 45,9a; 40,3b y 48,3a kg para los tratamientos I, II, III y IV, respectivamente. Las diferencias de peso entre el grupo no suplementado pre-parto (III) y el promedio de peso de los suplementados (I, II y IV), alcanzó a 7,03 kg.

La condición corporal se incrementó significativamente 14 días antes de las pariciones ( $P \leq 0,01$ ). A la parición, la condición corporal promedio de los grupos suplementados, fue de 3,23 vs. 2,43 del grupo no suplementado (Cuadro 4). Esto implicó 8,8 kg por unidad de condición corporal a la parición para estos animales experimentales. Estos valores son superiores a los resultados logrados en un trabajo precedente (Meneses, 1991b), en relación al peso y condición corporal, siendo atribuible al mayor consumo de nutrientes suplementarios del presente trabajo.

Como se ha establecido en ovinos (Meneses y otros, 1990; Crempien y otros, 1990) y en caprinos (Meneses, 1991b), los animales suplementados que lograron mayor peso y condición corporal al parto obtuvieron crías con mayor peso de nacimiento (Cuadro 5).

**Post-parto.** El efecto de los tratamientos en el peso vivo fue significativo ( $P \leq 0,05$ ) sólo entre el día 73 y 143 de lactancia. La suplementación iniciada después de la parición (tratamiento III), produjo un cambio de peso desde 40,25 a 43,06 kg en los primeros 24 días, para disminuir a 39,4 kg al día 59. Al mismo tiempo, al suspender la suplementación (tratamiento I), se produjo una pérdida de peso de 11 kg entre la parición y el día 50 de lactancia. En cambio, los tratamientos que continuaron con la suplementación (tratamientos II y IV), sólo presentaron 6,41 y 4,81 kg de pérdida de peso,

**CUADRO 3. Consumo de materia seca, proteína, F.D.A. y E.M. de cabras criollas suplementadas con heno de alfalfa en post-parto**

**TABLE 3. Dry matter protein, ADF and ME intake of creole goats supplemented with alfalfa hay during post kidding**

Post-parto	Tratamientos				
	I	II	III	IV	IV
Días de suplementación	0	58	58	58	142
Materia seca, kg/día/animal	0,0	1,356	1,391	1,451	1,405
Proteína, kg/día/animal	0,0	0,258	0,265	0,265	0,261
F.D.A., %	0,0	30,89	31,46	32,46	31,74
E.M. Mcal/día/animal	0,0	3,485	3,535	3,662	3,576

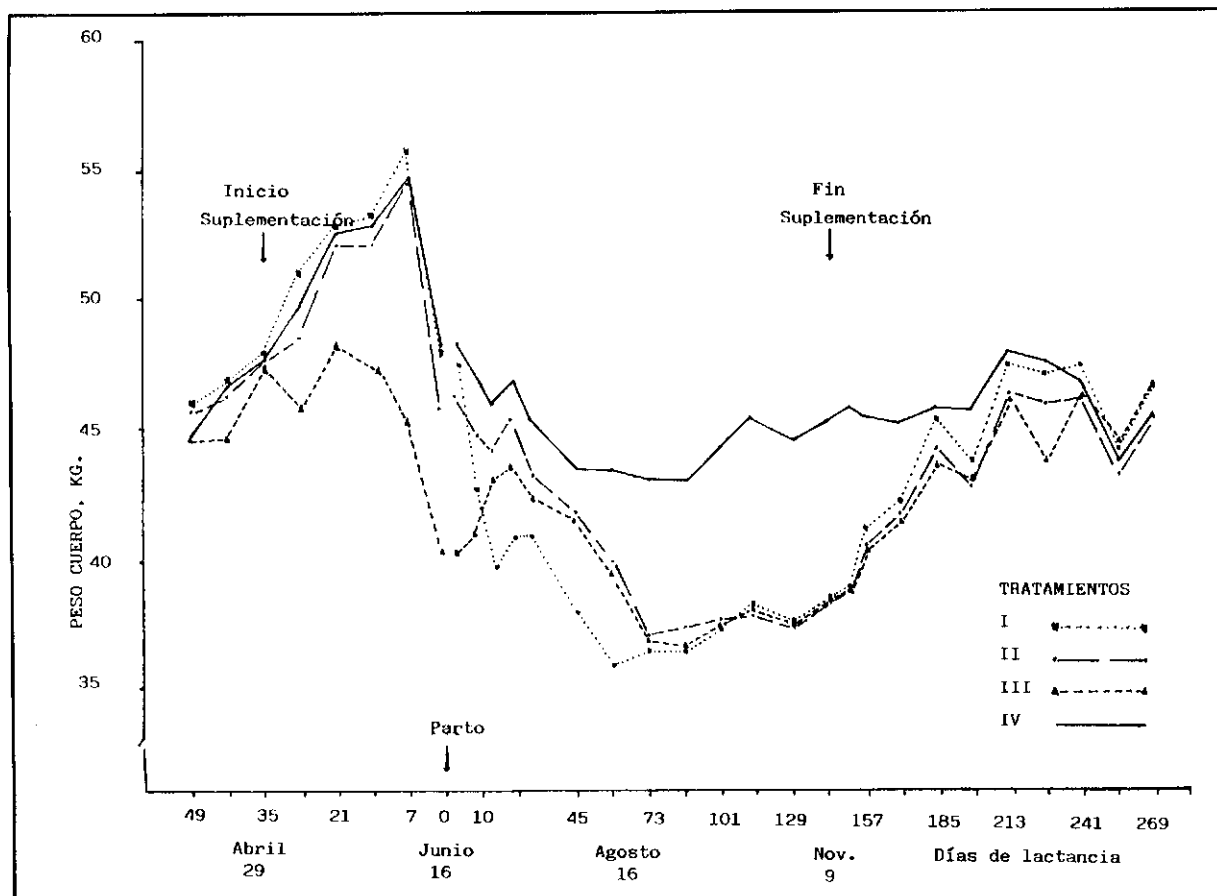


FIGURA 1. Peso cuerpo de cabras suplementadas en pre-parto (I, II, y IV) y post-parto por 57 días (II y III) y hasta el día 142 de lactancia (IV).

FIGURE 1. Live-weight of goats supplemented pre (I, II and IV) and after weaning during 57 days (II and III) and during the first 142 days of lactation (IV).

#### CUADRO 4. Condición corporal de cabras criollas suplementadas con heno de alfalfa durante la preñez

TABLE 4. Body condition of creole goats supplemented with alfalfa hay during pregnancy

Tratamiento	Días pre-parto							
	49	42	35	28	21	14	7	0
I	3,63	2,90	3,21	3,27	3,31	3,12a	3,12a	3,29a
II	3,67	3,06	3,04	3,38	3,19	3,12a	3,10a	3,13a
III	3,63	3,06	3,08	3,06	2,89	2,77b	2,67b	2,43b
IV	3,52	2,96	3,09	3,31	3,21	3,17a	3,06a	3,29a
Nivel signif.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,01	0,01	0,01
C.V., %	16,08	17,10	13,54	15,65	13,63	10,22	14,18	14,64

Promedios con distintas letras difieren significativamente, Prueba de Duncan.

**CUADRO 5. Peso de nacimiento (kg) obtenido por las crías de cabras criollas suplementadas con heno de alfalfa durante la preñez tardía**

**TABLE 5. Body weights (kg) at birth of creole goats supplemented with alfalfa hay during late pregnancy**

	Tratamientos				P > F	C.V.
	I	II	III	IV		
Machos y hembras	3,05a	2,94a	2,15b	3,10a	0,01	21,51
Unicos	3,31a	3,46a	2,15b	3,19a	0,05	22,07
Mellizos	2,98a	2,81a	2,14b	3,00a	0,01	19,31
Mellizos machos	3,24a	3,18a	2,13b	2,93a	0,05	16,61
Mellizos hembras	2,63ab	2,33b	2,15b	3,11a	0,05	15,42

Promedios con distintas letras difieren significativamente, Prueba de Duncan.

respectivamente. El diferente comportamiento experimentado por los tratamientos II y IV, que tuvieron el mismo tratamiento hasta el día 59 de lactancia, puede ser atribuido al mayor consumo de energía metabolizable del tratamiento IV sobre el II, estimada en 0,177 Mcal/día.

A diferencia del peso vivo, la condición corporal mantuvo la tendencia estadística observada durante el pre-parto por 24 días de post-parto. Como fue observado por Meneses (1991b), ésto es una expresión de un efecto residual del tratamiento de pre-parto. A partir del día 31 post-parto, el mayor aporte de nutrimentos suplementarios (tratamiento III) y la disminución del efecto residual, tendió a que todos los tratamientos se igualaran ( $P > 0,05$ ). Más tarde, entre el día 73 al 143 de la lactación, las diferencias fueron significativas ( $P \leq 0,05$ ), por efecto del término de la suplementación (tratamiento III) e incremento de la condición corporal de 2,69 a 3,15, como efecto de la mantención de la suplementación (tratamiento IV) (Figura 2). La condición corporal obtenida a igual fecha de lactancia que la obtenida por Meneses (1991a), fue de 2,6 vs. 2,55 a los 55 días y 3,15 vs. 3,15 a los 143 días, para el tratamiento IV.

Los pesos de las crías a los 56 días, como una expresión de una mayor producción de leche, favorece a los tratamientos que recibieron suplementación durante la lactancia (Cuadro 6).

De estos resultados, se puede inferir que es de mayor importancia para el peso y la condición corporal una suplementación pre-natal y no sólo la post-natal, sin considerar que la suplementación con heno de alfalfa en ambos períodos (pre-parto y post-parto) logra mejor resultado. Sin embargo, el efecto de tratamiento se expresa más en la producción de leche que en el estado de los animales, como se establece más adelante.

### Producción de leche

La suplementación de pre y post-parto tuvo un efecto altamente significativo en la producción de leche (Cuadro 7). Al suspender la suplementación de post-parto, el día 142 de lactancia (tratamiento IV), la producción disminuyó en 27%, es decir de 0,753 a 0,551 L, aproximadamente; sin embargo, las diferencias de producción de leche entre los grupos, continuaron siendo significativas ( $P \leq 0,05$ ) por 40 días más. Al suspender la suplementación de post-parto el día 56 (tratamiento III) la producción de leche disminuyó en 38%, manteniéndose un efecto atribuible a tratamiento por 10 días, aproximadamente. La suplementación de pre-parto tuvo un efecto en la producción de leche evaluada sólo en la primera evaluación de ordeña, como también fue obtenido en un trabajo anterior (Meneses, 1991b). Al mismo tiempo, la suplementación iniciada al parto (tratamiento I) tuvo efecto 10 días de iniciado el tratamiento, para ser significativas ( $P \leq 0,05$ ) desde el día 24 de la lactancia.

El porcentaje de sólidos totales, no presentó diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ). Solamente las evaluaciones realizadas a la leche los días 4, 7 y 20, fueron diferentes. Los valores promedio para sólidos totales oscilaron entre  $17,77 \pm 0,302$  y  $13,25 \pm 0,092\%$ ; la materia grasa tampoco presentó diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), solamente las diferencias fueron significativas los días 59, 213 y 227 de lactancia. Los valores promedio para materia grasa oscilan entre  $5,6 \pm 0,279$  y  $3,84 \pm 0,283\%$ . Los sólidos no grasos sólo presentaron diferencias estadísticas los días 241, 255 y 269 de la lactancia. Los promedios para estos parámetros oscilaron entre  $12,99 \pm 1,39$  y  $8,90 \pm 0,169\%$ . Los sólidos totales, materia grasa y sólidos no grasos presentaron tendencias de disminución en la leche evaluada a partir del día tres de lactancia.

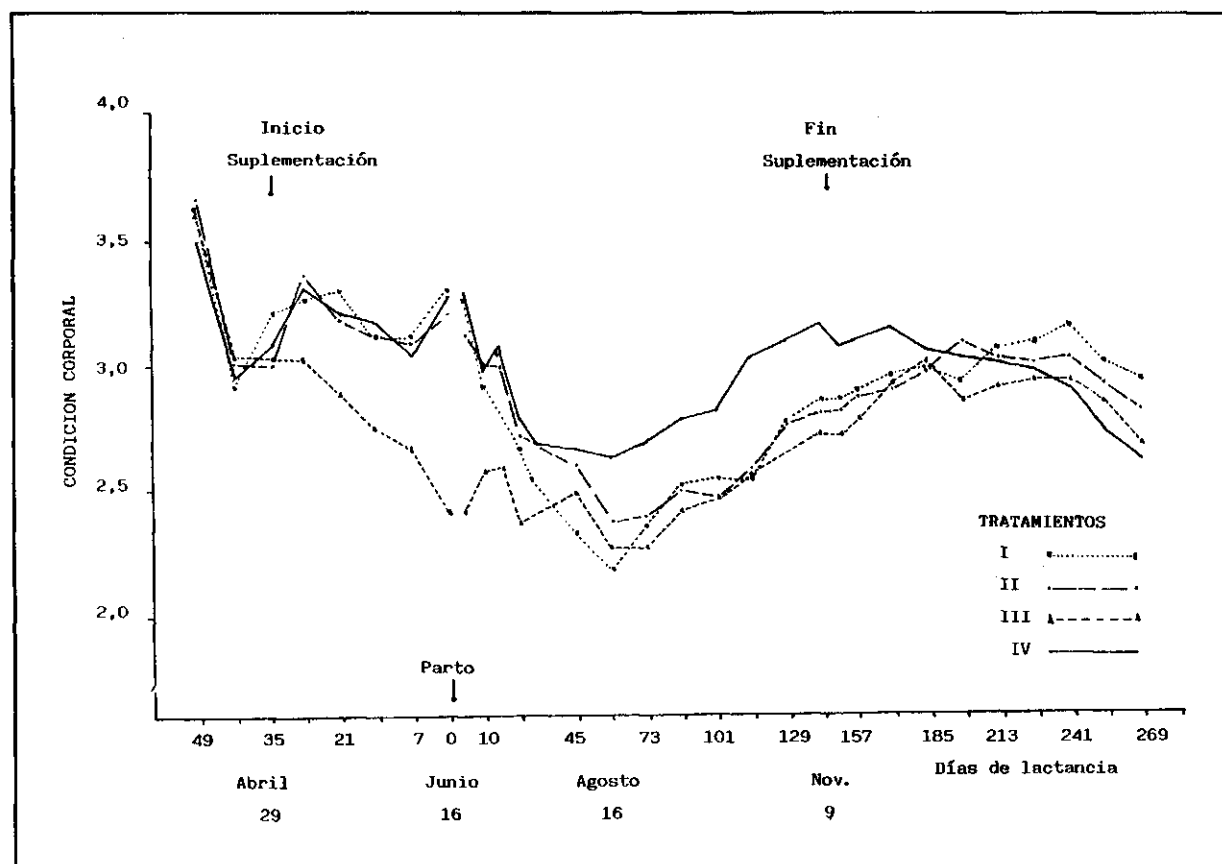


FIGURA 2. Condición corporal de cabras suplementadas en pre-parto (I, II y IV) y post-parto por 57 días (II y III) y hasta el día 142 de lactancia (IV).

FIGURE 2. Body condition of goats supplemented pre (I, II and IV) and after weaning during 57 days (II and III) and during the first 142 days of lactation (IV).

**CUADRO 6. Peso vivo (kg) al destete de las crías (56 días) de cabras suplementadas con heno de alfalfa durante pre y post-parto**

**TABLE 6. Kidding live (kg) weight at weaning (56 days) of goats suplement with alfalfa hay during pre and post weaning**

Destete	Tratamientos				P > F	C.V.
	I	II	III	IV		
Machos y hembras	6,13c	8,21ab	7,43b	8,99a	0,01	20,19
Unicos	7,68a	9,41a	8,36a	9,56a	N.S.	19,78
Mellizos	5,62c	7,89ab	6,70bc	8,35a	0,01	20,19
Mellizos machos	5,70b	8,58a	7,08ab	7,81a	0,01	17,21
Mellizos hembras	5,45b	6,86b	6,13b	9,27a	0,01	12,27

Cifras con distintas letras difieren estadísticamente, Prueba de Duncan.

**CUADRO 7. Producción de leche de cabras criollas suplementadas con heno de alfalfa en pre y post parto**

**TABLE 7. Milk production of goats supplemented with alfalfa hay during pre and post weaning**

Días de lactancia	Tratamientos (L/cabra)				C.V. %	Nivel de signif.
	I	II	III	IV		
3	0,537ab	0,665a	0,333b	0,689a	44,48	0,01
10	0,406b	0,660a	0,429b	0,735a	43,62	0,01
17	0,359b	0,664a	0,507ab	0,706a	40,59	0,01
24	0,282b	0,625a	0,517a	0,702a	44,42	0,01
31	0,283b	0,697a	0,550a	0,766a	47,29	0,01
45	0,261b	0,556a	0,556a	0,729a	50,16	0,01
59	0,278b	0,691a	0,691a	0,868a	39,95	0,01
73	0,348c	0,418bc	0,418bc	0,823a	36,15	0,01
87	0,352b	0,392b	0,392b	0,730a	23,03	0,01
101	0,419b	0,413b	0,413b	0,726a	24,49	0,01
115	0,435b	0,446b	0,446b	0,898a	28,58	0,01
129	0,569b	0,532b	0,532b	0,854a	29,26	0,01
143	0,513b	0,543b	0,543b	0,753a	28,69	0,01
157	0,342b	0,443b	0,443b	0,551a	28,69	0,01
171	0,309b	0,387ab	0,387ab	0,466a	27,06	0,01
185	0,322bc	0,377ab	0,377ab	0,400a	24,43	0,01
199	0,236	0,265	0,265	0,300	26,38	N.S.
213	0,158	0,255	0,255	0,292	30,40	N.S.
227	0,189b	0,237ab	0,237ab	0,258a	30,68	0,05
241	0,173	0,224	0,224	0,200	37,46	N.S.
255	0,150	0,168	0,168	0,169	32,70	N.S.
269	0,152	0,155	0,155	0,146	23,71	N.S.

Cifras con distintas letras, en la misma columna, difieren estadísticamente, Prueba de Duncan.

El análisis de variancia, para el ajuste de las producciones de leche por tratamiento a la ecuación de la lactancia de Wood, fue significativo ( $P \leq 0,01$ ). Pero los coeficientes, fueron: 0,1193; 0,5828; 0,4435 y 0,5389, para los tratamientos I, II, III y IV, respectivamente. Los coeficientes mejoraron al utilizar en la regresión los promedios por tratamiento (Cuadro 8, Figura 3).

**CUADRO 8. Coeficientes de la ecuación de la curva de lactancia de cabras suplementadas con heno de alfalfa durante pre y post parición**

**TABLE 8. Lactation plot equation coefficient of goats supplemented with alfalfa hay pre and post weaning**

Tratamientos	Nivel de signif.	$r^2$	a	b	c
I	0,01	0,427	329,11	0,09602	-0,00403
II	0,01	0,901	447,11	0,22148	-0,00883
III	0,01	0,844	211,24	0,35804	-0,00799
IV	0,01	0,880	339,11	0,38936	-0,01038

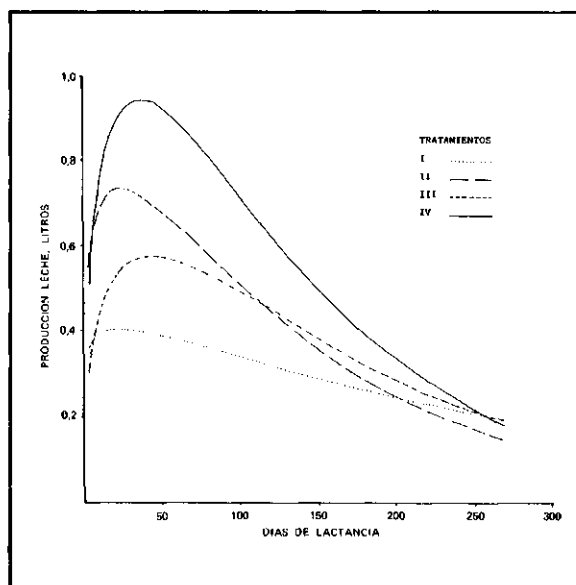


FIGURA 3. Curvas de lactancia de cabras criollas suplementadas con heno de alfalfa durante pre y post-parto.

FIGURE 3. Lactating curves of native goats supplemented with alfalfa hay during pre and after weaning.

El bajo nivel del coeficiente de determinación ( $r^2$ ) para el tratamiento I (Cuadro 9) puede ser atribuido a la disminución de la producción de leche que se produjo entre el día 10 y 59 de lactancia. Esta situación, fue observada anteriormente (Meneses, 1985, 1991b) lo que ha impedido el ajuste a la curva de la lactancia. Pero, como se observa en la Figura 3, la suplementación permitió que esta situación no se presentara en los tratamientos suplementados.

Con la ecuación de Wood se estimó la producción de leche para cada tratamiento. Las estimaciones realizadas indican mayores rendimientos para los tratamientos suplementados en la lactancia (Cuadro 9).

La declinación de la producción de leche, variable inversa a la persistencia (Pedraza y Rodríguez, 1988), establece una tendencia semejante a los niveles de la producción de leche. Es decir, a mayor nivel productivo mayor es el nivel de declinación y menor la persistencia (Cuadro 10).

#### CUADRO 9. Producción de leche acumulada para las cabras suplementadas con heno de alfalfa durante pre y post parto

TABLE 9. Accumulated milk production of goats supplemented with alfalfa hay during pre and post weaning

Número de días	Tratamientos (L/cabra)			
	I	II	III	IV
57	22,48	32,29	29,46	48,58
142	51,56	83,13	71,21	109,88
269	82,17	114,20	106,76	159,98

#### CUADRO 11. Relación costo beneficio obtenido en la suplementación de cabras en pre y post parto

TABLE 11. Cost benefic relation obtained through goat supplementation during pre and post weaning

	Tratamientos			
	I	II	III	IV
Consumo m.s. suplementaria, kg/cabra	127,8	196,3	80,7	325,4
Valor heno consumido/cabra, \$	2.350,2	3.610,0	1.484,1	5.984,1
Producción total de leche, L/cabra	82,2	114,2	106,8	160,0
Valor queso, \$/cabra	13.152,0	18.272,0	17.088,0	25.600,0
Beneficio, \$/cabra	10.802,0	14.662,0	15.616,0	19.616,0

#### CUADRO 10. Declinación diaria de la producción de leche obtenida en lactancias de cabras suplementadas en pre y post parto

TABLE 10. Daily milk production declination obtained in supplemented goats during pre and post weaning

Declinación	Tratamientos			
	I	II	III	IV
Diaria (L)	0,2162	0,3295	0,3040	0,3478
Total (%)	53,01	80,37	68,32	80,52

#### Relación costo-beneficio

La falta de un tratamiento testigo sin suplementación durante todo el período experimental y la falta de información nacional en producción caprina, hace difícil un análisis económico. Sin embargo, bajo las condiciones de sequía como la experimentada durante el presente ensayo, la producción es muy baja o no existe. De hecho, el tratamiento suplementado sólo durante la preñez tardía no alcanzó a producir lo suficiente para desarrollar una cría de condición normal. Observaciones, establecen que una cría necesita 62 L de leche para alcanzar al destete (60 días) 10 kg de peso aproximadamente (Meneses, 1984).

Los resultados del análisis de costo beneficio (Cuadro 11), indican mayores beneficios para el tratamiento IV, III, II y I. Al considerar el precio de suplemento puesto en Los Vilos, los beneficios disminuyen en 30,5; 9,51; 24,6 y 21,7% para los tratamientos IV, III, II y I, respectivamente. Este comportamiento es de difícil explicación ya que el tratamiento suplementado durante pre y 58 días de post-parto presentó menos beneficio que el mismo



tratamiento pero con mayor período de suplementación post-parto y suplementación de solamente en post-parto. La única explicación posible es que el tratamiento III fue más eficiente que II y que el mayor beneficio de IV es producto de la suplementación por período más largo.

Dadas las condiciones del medio es posible que, por prioridad, los animales deban ser suplementados durante la preñez y como segunda prioridad, ampliando el período hacia el pre-parto y post-parto. El establecimiento del valor de condición corporal limitante como factor productivo puede establecer las prioridades de cuándo comenzar a suplementar.

## RESUMEN

En la Subestación Experimental Los Vilos, perteneciente al Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) (31° 52' lat. S; 71° 28' long. W) se estableció un ensayo de suplementación con 1,8 kg diario de heno de alfalfa, a cabras en la preñez tardía (I); preñez tardía y 60 días de lactancia (II); lactancia por 60 días (III) y preñez tardía 142 días de lactancia (IV). Los animales fueron asignados de acuerdo a la fecha y número de parto, en un diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos de 10 animales cada uno. El ensayo se inició en la fecha probable del último tercio de preñez (29 de abril de 1990), terminado 142 días post-parto (9 de noviembre del mismo año). Se evaluó consumo de alimento por tratamiento, peso y condición corporal, producción de leche, sólidos totales, materia grasa, sólidos no grasos por animal, por tratamiento y se ajustó la producción de leche a la ecuación de lactancia de Wood.

Los pesos de parición (kg) fueron: 47,8a; 45,9a; 40,3b y 48,3a; ( $P \leq 0,01$ ), respectivamente. La condición corporal fue de 3,3a; 3,1a; 2,4b y 3,3a ( $P \leq 0,01$ ), respectivamente. En post-parto el efecto de tratamiento se observó más en la producción de leche que en el peso y condición. La suplementación

de pre y post-parto fue significativa ( $P \leq 0,01$ ) en la producción de leche, existiendo un efecto residual de 40 días para IV y II, respectivamente. El efecto de la suplementación de post-parto, fue diferente a partir del día 24 de lactancia, debido al efecto residual de I, que se mantuvo hasta el día 17. Los componentes de la leche no tuvieron variación significativa. Solamente los días 4, 7 y 20 fueron diferentes ( $P \leq 0,05$ ), para los sólidos totales. La materia grasa sólo presentó diferencias los días 59, 213 y 227 de lactancia ( $P \leq 0,05$ ). Los sólidos no grasos sólo fueron significativos los días 241, 255 y 269 de lactancia ( $P \leq 0,05$ ).

El ajuste a la ecuación de lactancia de Wood fue significativo ( $P \leq 0,01$ ). La producción de leche estimada fue de 82,17; 114,20; 106,76 y 159,98 L, respectivamente. La declinación diaria fue de 0,216; 0,329; 0,304 y 0,348 L, respectivamente. La suplementación durante la lactancia o durante pre y 142 días post-parto permitió no sólo mejorar la producción de leche, la condición y el peso de cuerpo, sino que arrojó beneficios económicos positivos.

**Palabras claves:** caprinos, suplementación, heno de alfalfa, preñez, lactancia.

## LITERATURA CITADA

- AOAC-ASSOCIATION OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTRY. 1970. Official Methods of analyses. 11th ed. Association of official Agricultural chemists. Washington, D.C. 1.015 p.
- ANRIQUE G., RENE. 1985. Composición de alimentos para el ganado en la zona sur. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de Producción Animal. Valdivia, Chile. 46 p.
- CREMPIEN L., CHRISTIAN, RODRIGUEZ S., DAVID, LOPEZ DEL P., JAVIER y ALVEAR S., CARLOS. 1990. Efecto de la condición corporal de las ovejas al parto, sobre el peso del vellón y características de crecimiento y mortalidad neonatal de sus corderos. Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA). XV Reunión Anual 1990, Temuco, Chile, (Resumen).
- MENESES R., RAUL. 1985. Antecedentes productivos del piño de caprinos de la Subestación Experimental Los Vilos. En: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Subestación Experimental Los Vilos, Area de Producción Animal, Informe Técnico 1984/85. p.: 677-685.\*
- MENESES R., RAUL. 1991a. Efecto de la suplementación prenatal en la productividad de cabras criollas en la zona costera de la región de Coquimbo. Agricultura Técnica (Chile) 51:267-272.
- MENESES R., RAUL. 1991b. Efecto de la suplementación prenatal en la productividad de cabras criollas en la zona costera de la región de Coquimbo. Agricultura Técnica (Chile) 51: 267-272.

\*La información contenida en estos documentos es accesible sólo a través de sus respectivos autores o de autoridades del INIA.

- MENESES R., RAUL, SQUELLA N., FERNANDO y CREMPIEN L., CHRISTIAN. 1990. Sistema de producción ovina para la franja costera de la zona de clima mediterráneo árido de Chile. II. Producción animal. *Agricultura Técnica (Chile)* 50:252-259.
- NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1981. Nutrient requirements of domestic animals, N-15. Nutrient requirements of National Academy of Sciences, National Research Council. Washington, D.C. 91 p.
- PINTO, MANUEL y HOUBSAKEN, ADRIANUS. 1976. *Métodos de análisis químico de leche y productos lácteos*. FAO. Centro Tecnológico de la Leche para Chile y América Latina. Valdivia, Chile. 345 p.
- PEDRAZA G., CARLOS y RODRIGUEZ S., DAVID. 1988. Nuevo índice para medir la declinación a la persistencia de la curva de leche. *Agricultura Técnica (Chile)* 48:341-344.
- STEEL, R. and TORRIE, J.H. 1990. Principles and procedures of statistic a biometrical approach. Mac. Graw-Hall Book Company. New York. 481 p.
- VAN SOEST, P.J. 1963. Use of detergent analysis of fibrous feed. II: A rapid method for determination of fiber and lignin. *J. Ass. Official Anal. Chem.* 46:829.
- WOOD, P.D.P. 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. *Natura* 216:164-165.