

# Variación de parámetros corporales y reproductivos en vaquillas suplementadas con semillas de algodón y soja en el chaco argentino

Koza, G.A.<sup>1</sup>; Mottet, H.A.<sup>2</sup>; Barboza, N.N.<sup>1</sup>; Mussart, N.B.<sup>1</sup>; Fioranelli, S.A.<sup>1</sup>; Gauna Pereira, M.C.<sup>1</sup>; Alvarez Chamale, G.M.<sup>2</sup>; Coppo, J.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Fisiología, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE, Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina, Tel. 03783-425753. <sup>2</sup>actividad privada. E-mail: fisiologia@vet.unne.edu.ar.

## Resumen

**Koza, G.A.; Mottet, H.A.; Barboza, N.N.; Mussart, N.B.; Fioranelli, S.A.; Gauna Pereira, M.C.; Alvarez Chamale, G.M.; Coppo, J.A.: Variación de parámetros corporales y reproductivos en vaquillas suplementadas con semillas de algodón y soja en el chaco argentino. Rev. vet. 19: 1, 8-13, 2008.** El presente estudio es parte de un proyecto encauzado a lograr el adelanto de la edad reproductiva de las vaquillas de reposición mediante el mejoramiento de su alimentación. Noventa vaquillas de 180 kg de peso vivo fueron mantenidas sobre pastura natural, distribuidas en tres lotes de 30 ejemplares cada uno (10 Braford + 10 Brangus + 10 cruza Limusin). Cada lote fue sometido durante su primer y segundo invierno (126 y 131 días respectivamente), a distintas estrategias alimentarias. El lote SS fue suplementado con semillas de soja (2,60 kg/animal/día), el lote SA recibió semillas de algodón (2,40 kg/animal/día) y lote CT operó como control sin suplementación. Mensualmente se efectuaron pesajes y mediciones morfométricas a todos los animales. Al final de cada período de suplementación invernal, 19 vaquillas de cada lote fueron exploradas ginecológicamente con un ecógrafo. Bajo diseños aleatorizados y medidas repetidas, los resultados fueron analizados con el software *Statistica* 2002. Durante el primer invierno, las ganancias finales de peso fueron de 17 y 23 kg para SA y SS respectivamente, en tanto que CT registró una pérdida de 5,36 kg. En el segundo invierno fueron de 35 y 40,5 kg para SA y SS, mientras que el lote CT perdió 9,63 kg. Durante el primer invierno la ganancia diaria de peso/animal fue de 0,33 g en SA, 0,34 g en SS y -0,22 g en CT ( $p = 0,0001$ ); en el segundo fueron de 0,28; 0,31 y -0,10 g respectivamente. Al final, la condición corporal fue más alta en SA y SS (4,15 y 4,23), significativamente distinta ( $p = 0,0001$ ) de CT (3,83). El diámetro torácico y la altura a la cadera no fueron influenciados significativamente. Las dimensiones de ovarios y útero fueron mayores en SA y SS que en CT ( $p < 0,05$ ). Se concluye que la suplementación con semillas oleaginosas mejoró las ganancias de peso, condición corporal y desarrollo genital de las vaquillas.

**Palabras clave:** vaquilla, alimentación, semillas de soja y algodón, peso, reproducción.

## Abstract

**Koza, G.A.; Mottet, H.A.; Barboza, N.N.; Mussart, N.B.; Fioranelli, S.A.; Gauna Pereira, M.C.; Alvarez Chamale, G.M.; Coppo, J.A.: Corporal and reproductive parameter variations in cotton and soya seed supplemented heifers from Chaco, north east of Argentina. Rev. vet. 19: 1, 8-13, 2008.** In this trial we explain a feeding management tool destined to reduce age of calving of heifers. Ninety heifers of 180 kg liveweight were maintained on natural pasture, distributed in three groups of 30 animals each (10 Braford + 10 Brangus + 10 Limusin crossbreed). During their first and second winter (126 and 131 days, respectively), each group was subjected to different alimentary strategies. Group SS was supplemented with soya seeds (2.60 kg/animal/day), group SA received cottonseed (2.40 kg/animal/day) and group CT operated as control without supplementation. Every month, weighing and morphometrical evaluations were made on all the animals. Nineteen heifers of each group were gynecologically explored by echography at the end of every period of winter supplementation. Results were statistically analyzed with randomized and repeated measures designs, by means of the software *Statistica* 2002. During the first winter, final liveweight earnings were 17 and 23 kg for SA and SS respectively, whereas CT registered a loss of 5.36 kg. In the second winter, earnings were 35 and 40.5 kg for SA and SS, while group CT lost 9.63 kg.

Liveweight/animal daily gains were 0.33 g in SA, 0.34 g in SS and -0.22 g in CT during the first winter ( $p = 0.0001$ ); for the second winter they were 0.28; 0.31 and -0.10 g, respectively. At the end, body condition was higher in both SA and SS (4.2 and 4.7), data which were significantly different ( $p=0.0001$ ) compared to CT (3.7). Thoracic diameter and hip height were not significantly influenced. Ovary and uterus dimensions were bigger in SA and SS than in CT ( $p < 0.05$ ). We conclude that oleaginous seeds supplementation improved liveweight earnings, body condition, and genital development of heifers.

**Key words:** heifer, feeding, soya and cotton seeds, liveweight, reproduction.

## INTRODUCCIÓN

La producción de carne vacuna en el nordeste argentino está basada en el aprovechamiento de las pasturas naturales, característica que le otorga ventajas competitivas frente a otras regiones. Los recursos forrajeros regionales son el pastizal nativo y pasturas subtropicales que presentan una producción estacional

<sup>10, 21, 27</sup>.

La suplementación es una técnica de nutrición en activo desarrollo en toda la región subtropical, que permite adicionar los nutrientes deficitarios en las praderas para mejorar la eficiencia de utilización del forraje, siendo una de las principales herramientas para la intensificación y diversificación de los modelos productivos tradicionales. En los sistemas extensivos, los métodos de suplementación deben priorizar la eficiencia de utilización y transformación de la base forrajera, posibilitando mediante su adecuada complementación, la ampliación de las opciones de uso de ese recurso <sup>6</sup>.

En condiciones de campo, suplementar es adicionar nutrientes a la dieta (pastura disponible) con el objeto lograr la ganancia de peso deseada <sup>19</sup>. Se afirma que en los sistemas de pasturas tropicales, proteína y energía son las principales limitantes para el crecimiento animal durante la estación invernal <sup>23</sup>.

En el marco del sistema de cría extensivo sobre pasturas estacionales, las vaquillas de reposición constituyen una categoría crítica en la explotación de ganado para carne, sobre todo durante las épocas de déficit del campo natural <sup>22</sup>; los principales fracasos se deben a la inadecuada alimentación <sup>20</sup>. Así, las hembras de reposición entran a servicio recién a los tres años y producen su primera cría recién a los cuatro años de edad <sup>25</sup>.

El objetivo principal de un sistema de cría de reposición es lograr la producción de vaquillas que alcancen la pubertad y ciclen antes del inicio de la estación de servicio <sup>17</sup>. El efecto negativo del déficit de energía y/o proteína sobre las tasas de concepción ha sido observado tanto en vacas primíparas como pluríparas; las deficiencias nutricionales conspiran contra la fertilidad del bovino <sup>24</sup>.

La utilización de suplementos con alto contenido de ácidos oleico y linoleico en vacas *post-parto* incrementa el crecimiento folicular previo al reinicio de la ciclicidad, mejorando la condición corporal y los por-

centajes de preñez <sup>8</sup>. Las semillas oleaginosas han mostrado ser convenientes al momento de aportar lípidos a la dieta, aumentando la performance reproductiva de vaquillas de reposición de rodeos de carne <sup>3</sup>.

El objetivo del presente estudio fue obtener datos comparativos de variables productivas como ganancias de peso, condición corporal, diámetro torácico y altura a la cadera, así como verificar las particularidades del desarrollo genital de vaquillas de reposición de distintas razas, ante una suplementación energético-proteica invernal con semillas enteras de algodón y soja.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las tareas de campo se realizaron en un establecimiento próximo a la localidad de San Bernardo, Provincia de Chaco (Argentina). Noventa vaquillas destete de aproximadamente 180 kg de peso vivo (PV), identificadas con caravanas, fueron distribuidas aleatoriamente en tres lotes de 30 ejemplares cada uno (10 de raza Braford + 10 de raza Brangus + 10 cruza Limusin), manteniéndose separadamente en potreros de pastizal natural. La disponibilidad forrajera promedio fue de 12.000 a 15.000 kg de MS/ha y mensualmente se practicó la rotación de potreros.

Durante el primer invierno (126 días), dos lotes fueron sometidos a suplementación energético-proteica en base a semillas oleaginosas, en tanto que el restante operó como control sin suplemento (CT). El lote SS fue suplementado con semillas de soja (2,60 kg/animal/día; 1,4% PV promedio) y el lote SA con semillas de algodón (2,40 kg/animal/día; 1,3% PV promedio). El suplemento fue suministrado en horas vespertinas (5 pm). En la Tabla 1 se consigna el resultado del análisis

**Tabla 1.** Componentes nutricionales de los suplementos empleados.

análisis proximal	SA año 1	SA año 2	SS
materia seca (%)	90,23	92,25	88,61
proteína bruta (%)	17,51	19,26	29,90
extracto etéreo (%)	13,56	13,98	13,29
fibra bruta (%)	39,12	40,37	13,79
fibra detergente neutro (%)	66,40	68,5	30,10
fibra detergente ácido (%)	53,84	56,89	21,95
energía digestible (Mcal/kg)	2,18	2,56	3,31

SA: semillas de algodón, SS: semillas de soja.

de los componentes nutricionales de los suplementos empleados a lo largo de la experiencia, realizado en el Servicio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE, Corrientes).

Durante el segundo invierno (131 días), en lugar de semillas de soja, el lote SS pasó a recibir semillas de algodón como suplemento, en cantidad similar a SA. Esta modificación se debió a la indisponibilidad de soja en la región y a que durante el primer invierno no se hallaron diferencias significativas entre ambos suplementos.

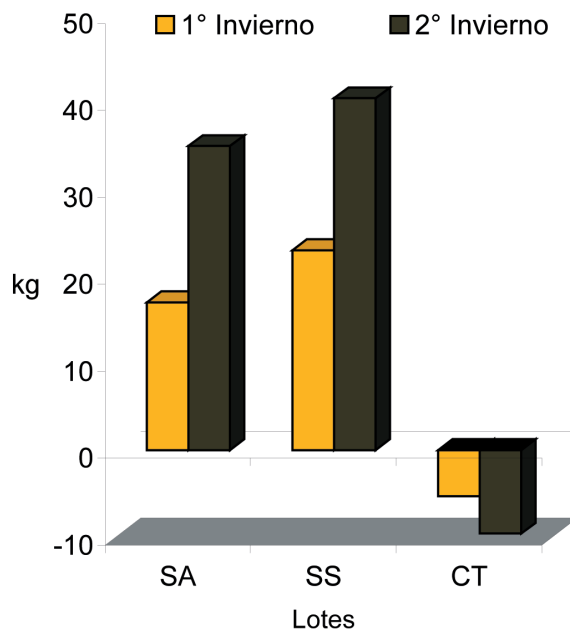
Mensualmente, durante ambos períodos de suplementación invernal (4 muestreos), se efectuaron pesajes individuales sin desbaste, a partir de los cuales se calcularon las ganancias de peso diario (GPD) y final (GPF), así como el peso vivo medio (PVM). Con una cinta métrica metálica se realizaron mediciones morfométricas como altura a la cadera (AC) y diámetro torácico (DT). La condición corporal (CC) se evaluó utilizando la escala 1-9 (1: emaciada, 9: obesa).

Al final de cada período de suplementación (primer y segundo invierno), 19 vaquillas de cada lote fueron monitoreadas mediante ultrasonografía transrectal, utilizando un ecógrafo Aloka 500. En cada examen se exploraron los diámetros de ambos ovarios y útero, en una posición cercana a la bifurcación de los cuernos, verificándose también el número, tamaño y ubicación de los folículos ováricos (eventualmente de los cuerpos lúteos). En este artículo se presentan los datos de ovarios y útero.

Para las variables morfométricas se empleó un diseño de medidas repetidas. El análisis de la variancia (ANOVA) fue direccionado para investigar los efectos tratamiento (tipo de suplemento) y tiempo (ontogenia), así como la interacción entre ambos, utilizándose el test de Duncan para realizar las comparaciones de medias. En el caso de las variables reproductivas, se aplicó un diseño completamente aleatorizado, efectuándose ANOVA a un criterio y correlación por test de Pearson. En todos los casos los cálculos estadísticos se efectuaron con el auxilio del software *Statistica* 6.0-2002.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el primer invierno las GPF fueron de 17 y 23 kg para los lotes SA y SS respectivamente, en tanto que el lote CT registró una pérdida de 5,36 kg. Las GPF del segundo invierno fueron de 35 y 40,5 kg para los lotes SA y SS respectivamente; el lote CT registró



**Figura 1.** Ganancias de peso registradas durante la suplementación invernal.

una pérdida de 9,63 kg (Figura 1). La GPF acumulada durante toda la experiencia fue de 98,10 kg para el lote SA, 107,14 kg para el lote SS y de 91,05 kg para el lote CT. Considerada como covariable, la raza no influyó de manera significativa en ninguna de las variables morfométricas exploradas en la experiencia.

**Tabla 2.** Cambios del peso corporal en los distintos lotes (kg).

lote	invierno	PVM	X	EE	IC-95%	IC+95%
SA	1	181,64	161,63	4,05	153,58	169,68
			174,40	5,08	164,29	184,51
			185,87	5,29	175,34	196,39
			204,67	4,33	196,05	213,28
	2	290,38	268,73	7,17	254,47	283,00
			296,37	7,83	280,79	311,94
			292,70	8,15	276,49	308,91
			303,73	9,47	284,89	322,58
SS	1	186,75	165,27	4,05	157,22	173,32
			179,27	5,08	169,16	189,37
			195,27	5,29	184,74	205,79
			207,20	4,33	198,59	215,81
	2	295,80	271,80	7,17	257,54	286,06
			300,93	7,83	285,36	316,51
			300,67	8,15	284,46	316,88
			309,80	9,47	290,95	328,65
CT	1	168,13	187,17	4,05	179,12	195,22
			171,33	5,08	161,23	181,44
			167,53	5,29	157,01	178,06
			146,47	4,33	137,85	155,08
	2	271,25	268,47	7,17	254,2	282,73
			285,50	7,83	269,93	301,07
			271,33	8,15	255,12	287,54
			259,70	9,47	240,85	278,55

SA: semillas de algodón, SS: semillas de soja, CT: sin suplemento, PVM: peso vivo medio, X: media aritmética de cada uno de los cuatro muestreos, EE: error estándar, IC: intervalo de confianza.

En la Tabla 2 se consignan los pesos medios obtenidos en los diferentes tiempos de muestreo durante la suplementación del primer y segundo invierno. La Figura 2 muestra la evolución de los pesos medios a lo largo de los dos períodos de suplementación invernal unificados. El PVM acumulado durante las épocas de suplementación fue significativamente influenciado tanto por la administración de semillas de algodón (236 kg) como de semillas de soja (241 kg), en comparación con el PVM de las vaquillas sin suplemento (219 kg),  $p=0,008$ .

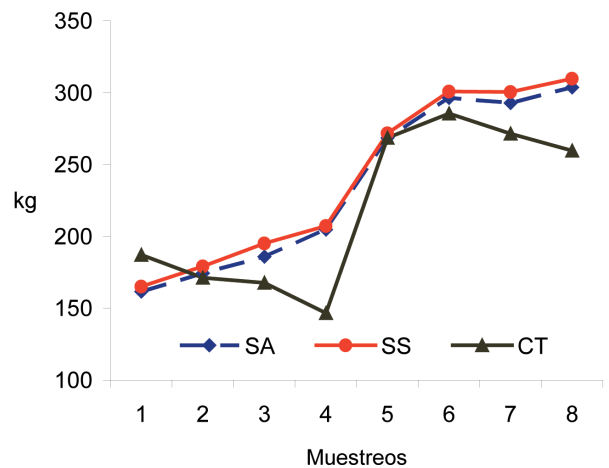
Durante el primer invierno la GPD fue de 330 g/animal para el lote SA, 340 g/animal para el lote SS y -220 g/animal para el lote CT ( $p=0,0001$ ). En el segundo invierno fue de 280; 310 y -100 g/animal para los lotes SA, SS y CT respectivamente (Figura 3).

En otro trabajo, durante el primer invierno post-destete, la semilla de algodón ofrecida a niveles equivalentes al 0,7% PV permitió ganancias de 300-400 g/animal/día<sup>1</sup>. Tales GPD fueron semejantes a las registradas durante el primer invierno en nuestro ensayo. Asimismo, la suplementación durante el segundo invierno de vaquillas de *sobre-año* con semitín de arroz y semilla de algodón al 0,7-1% PV, posibilitó ganancias totales de 40-60 kg PV, en potreros reservados de otoño<sup>1</sup>. Estas GPF fueron similares a las obtenidas en la presente investigación, en la misma temporada de suplementación.

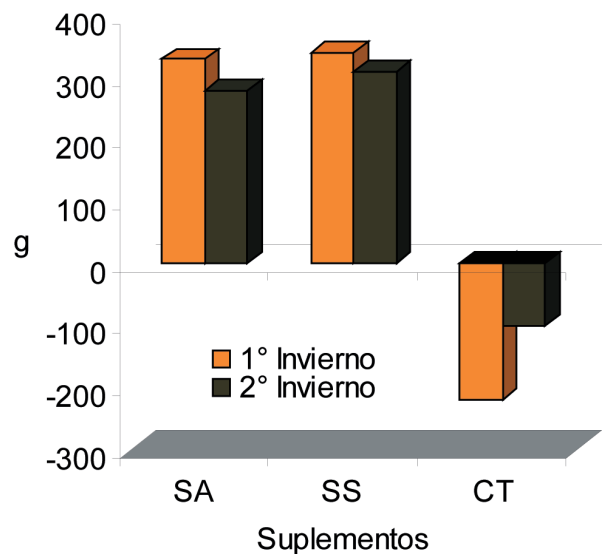
La CC también reveló cambios significativos ( $p=0,0001$ ), siendo de 4,25; 4,32 y 3,53 en el primer invierno y de 4,15; 4,23 y 3,83 en el segundo invierno, para los lotes SA, SS y CT respectivamente. Algunos investigadores reportaron que la utilización de suplementos con alto contenido de ácidos oleico y linoleico en vacas post-parto incrementó el crecimiento folicular previo al reinicio de la ciclicidad, mejorando la CC y los porcentajes de preñez<sup>9</sup>.

DT y AC no fueron influenciados por la suplementación energética-proteica. Otros autores hallaron una marcada relación entre la altura a la cadera y el peso corporal en vaquillas de seis diferentes composiciones genéticas (proporciones de raza lechera Holando x Guzerá)<sup>14</sup>. Se afirma que la relación peso/altura es un buen indicador de la condición corporal<sup>16</sup> y desde hace años se la ha propuesto como un buen criterio de selección para mejorar la eficiencia alimentaria<sup>15</sup>. En nuestra experiencia, la AC no acompañó de manera significativa al incremento del peso corporal. En la Tabla 3 puede observarse la significativa correlación entre el peso corporal, la CC y algunos parámetros de la morfometría genital de las vaquillas exploradas ginecológicamente.

En otras investigaciones no se hallaron diferencias significativas de CC y PVM entre controles y vaquillas primíparas que recibieron aceite de soja como suplemento lipídico, mantenidas sobre pastura natural o sobre cebada<sup>4</sup>. En vaquillas de destete suplementadas con expeller de afrechillo de trigo y semilla de algodón más sorgo molido, GPD, CC, DT y AC fueron signifi-



**Figura 2.** Evolución de los pesos medios a lo largo de los dos períodos de suplementación invernal unificados.



**Figura 3.** Evolución de la ganancia de peso diaria registrada durante la experiencia.

cativamente mayores que en el lote control sin suplementación<sup>12</sup>.

Se han reportado mayores GPD en vaquillas suplementadas con soja extrusada (511 g/día) versus las que recibieron semillas de soja inactivadas con vapor (433 g/día), semillas de soja sin tratamiento (388 g/día) y el control sin suplemento (180 g/día)<sup>2</sup>. En este caso, AC, DT y CC fueron significativamente menores en el lote control. Las GPD registradas en nuestro trabajo para el lote de vaquillas SS, fueron menores a las citadas por estos autores en todas las formas de administración de esta oleaginosa.

En la Tabla 4 se consignan los parámetros eco-gráficos, confrontados con el peso vivo y la condición corporal a finales del primer y segundo invierno. El efecto raza no influyó significativamente sobre el desarrollo genital, PV ni CC. Se ha comunicado que vacas primíparas que parieron con una CC entre 4 y 5 presentaron similar actividad endocrina y rendimiento reproductivo durante primer estro posparto. Asi-

mismo, se señaló que el incremento en la ingesta de nutrientes después del parto, estimuló la secreción de hormonas anabolizantes, promovió la deposición grasa, acortó el intervalo posparto-estro y aumentó la tasa de preñez luego del primer parto posparto<sup>5</sup>.

Para que las vaquillas manifiesten pubertad sería necesario que presenten una CC mínima de 3,0<sup>26</sup>. Se han logrado PVM de 262,5 kg para vaquillas de 17 meses suplementadas con varias fuentes de proteína sobre diferentes pasturas implantadas durante la estación lluviosa (San Pablo, Brasil)<sup>17</sup>. Este coeficiente de ponderación está por debajo de la media en unos 30 kg del peso indicado para el inicio de la pubertad recomendado por NRC 1996<sup>18</sup> (65% del peso del adulto). Otros autores<sup>7,8</sup> recomiendan que el peso mínimo para el inicio del apareamiento debe ser de 300-320 kg en hembras cebuinas.

En nuestra experiencia, los PVM alcanzados por las vaquillas de los lotes SA y SS durante el segundo invierno fueron de 290,38 y 295,80 kg respectivamente. Dichos pesos son mayores a los reportados en algunos trabajos previos<sup>17</sup> y cercanos a los publicados para hembras de raza cebú<sup>7,8</sup>.

Con relación al lote CT, los animales suplementados (SA y SS) revelaron circunferencias ováricas significativamente mayores, tanto en los ovarios izquierdo como derecho. La suplementación con aceite de soja provocó una significativa antelación en la aparición de la primera ovulación posparto (26,7 versus 42,4 días) de vaquillas primíparas<sup>4</sup>. El crecimiento de los folículos ováricos fue mayor en número y tamaño en vacas alimentadas con *lipidos bypass*, en comparación a las suplementadas con harina de soja y harina de sorgo<sup>11</sup>. En concordancia, por medio de evaluación ecográfica otros autores determinaron que en vaquillas la suplementación lipídica aumentó significativamente el número de folículos, así como su tamaño y diámetro<sup>13</sup>.

En conclusión, la suplementación con semillas de soja y algodón genera elevaciones de las ganancias de peso diaria y final, del peso promedio y de la condición corporal, no siendo influenciados el diámetro torácico ni la altura a la cadera. Las vaquillas suplementadas con dichas semillas oleaginosas manifiestan un mayor desarrollo ovárico que aquellas del lote control sin suplementación.

**Tabla 3.** Asociación lineal entre el peso y variables morfométricas.

invierno		correlación	r	p
1	peso	condición corporal	0,792	0,0001
	peso	circunferencia ovario izquierdo	0,538	0,0001
	peso	circunferencia ovario derecho	0,635	0,0001
2	peso	condición corporal	0,324	0,009
	peso	diámetro uterino	0,394	0,002
	peso	circunferencia ovario izquierdo	0,249	0,062
	peso	circunferencia ovario derecho	0,298	0,024

r: coeficiente de Pearson, p: significancia.

**Tabla 4.** Modificación de los parámetros genitales, peso vivo y condición corporal.

parámetro	lote			EE	p
	SA	SS	CT		
<b>primer invierno</b>					
<i>ovario izquierdo</i>					
ancho (cm)	0,65a	0,72a	0,31b	0,10	0,0105
largo (cm)	1,15a	1,23a	0,47b	0,16	0,0025
circunferencia (cm)	2,88a	3,19a	1,25b	0,41	0,0027
<i>ovario derecho</i>					
ancho (cm)	0,75a	0,74a	0,31b	0,10	0,0036
largo (cm)	1,28a	1,15a	0,45b	0,15	0,0007
circunferencia (cm)	3,26a	2,99a	1,20b	0,36	0,0009
peso vivo (kg)	206,05a	206,11a	156,84b	5,15	0,0001
condición corporal	4,66a	4,79a	2,89b	0,08	0,0001
<b>segundo invierno</b>					
diámetro uterino	1,32a	1,31a	0,78b	0,10	0,0002
<i>ovario izquierdo</i>					
ancho (cm)	1,02a	1,14a	0,82b	0,08	0,022
largo (cm)	1,80a	1,72a	1,25b	1,16	0,036
circunferencia (cm)	4,63a	4,48a	3,15b	0,39	0,016
<i>ovario derecho</i>					
ancho (cm)	1,64a	1,76a	1,24b	0,10	0,0008
largo (cm)	2,74a	2,85a	1,96b	0,16	0,0005
circunferencia (cm)	7,58a	7,56a	5,14b	0,38	0,0001
peso vivo (kg)	307,95a	328,47a	269,05b	9,13	0,0001
condición corporal	4,42a	4,53a	3,84b	0,11	0,0001

EE: error estándar, p: significancia. Letras distintas expresan diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).

## REFERENCIAS

1. **Balbuena O.** 1998. Tecnología disponible en el NEA para la suplementación de vacunos en pastoreo. *Anales Jornada Regional de Carne Vacuna del NEA y del Mercosur*, Formosa (Argentina), p. 35-38.
2. **Balbuena O, Rochinotti D, Flores J, Somma G, Kucseva CD, Slanac AL, Cardozo S, Kudo H, Arakaki CL.** 2004. Suplementación con soja en recría de bovinos para carne en pasturas tropicales. *Anales 27° Congreso Argentino de Producción Animal*, Tandil (Argentina), resumen NA3.
3. **Bellows RA, Grings EE, Simms DD, Geary TW, Bergman JW.** 2001. Effects of feeding supplemental fat during gestation to first-calf beef heifers. *Prof Anim Sci* 17: 81-89.
4. **Boken SL, Staples CR, Sollenberger LE, Jenkins TC, Thatcher WW.** 2005. Effect of grazing and fat supple-

- mentation on production and reproduction of Holstein cows. *J Dairy Sci* 88: 4258-4272.
5. **Ciccioi NH, Wettemann RP, Spicer LJ, Lents CA, White FJ, Keisler DH.** 2003. Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. *J Anim Sci* 81: 3107-3120.
  6. **Euclides VP.** 2000. *Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem*, Ed. Embrapa, Campo Grande (Brasil), p. 65.
  7. **Ferreira MB, Saturnino HM, Silva Filho JM.** 1995. Efeitos de peso e condição corporal na eficiência reprodutiva de novilhas zebu. *Anais Congresso Brasileiro de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, p. 376.
  8. **Fonseca VO.** 1984. O manejo da reprodução e o aumento da eficiência reprodutiva do zebu. *Inf Agropec* 10: 56-68.
  9. **Fries LA.** 1998. Genética de gado de corte orientada para lucratividade. In: *Considerações efetivas sobre seleção, produção e manejo para maior produtividade de rebanhos de cria* (Lobato JF, Barcellos JO, Kessler AM. Ed.), Ed. Pucr, Porto Alegre, p. 405-414.
  10. **Helman M.** 1983. *Ganadería tropical*, 3° ed., El Ateneo, Buenos Aires, 692 p.
  11. **Hightshoe RB, Cochran RC, Corah LR, Kiracofe GH, Harmon DL, Perry RC.** 1991. Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive function in beef cows. *J Anim Sci* 69: 4097-4103.
  12. **Kuceva CD, Balbuena O, Stahringer RC, Rochinotti D, Flores J, Somma G, Slanac AL, Kudo H, Arakaki CL.** 2004. Suplementación energética-proteica invernal para recría de bovinos para carne en pasturas tropicales. *Anales 27° Congreso Argentino de Producción Animal*, Tandil (Argentina), resumen NA2.
  13. **Lucy MC, Staples CR, Michel FM, Thatcher WW.** 1991. Effect of feeding calcium soaps to early postpartum dairy cows on plasma prostaglandin F2a, luteinizing hormone, and follicular growth. *J Dairy Sci* 74: 483-489.
  14. **Madureira AP, Madelena FE, Teodoro, RL.** 2002. Desempenho comparativo de seis grupos de cruzamento Holandês/Guzerá. Peso e altura de vacas e novilhas. *Rev Bras Zootec* 31: 658-667.
  15. **Mason IL, Robertson A, Gjelstad B.** 1957. The genetic connection between body size, milk production and efficiency in dairy cattle. *Dairy Res* 24: 135-143.
  16. **Nelsen TC, Short RE, Reynolds WL, Urick JJ.** 1985. Palpated and visually assigned condition scores compared with weight, height and heart girth in Hereford and crossbred cows. *J Anim Sci* 60: 363-368.
  17. **Neves Semmelmann CE, Piva Lobato JF, Gomes da Rocha M.** 2001. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas nelore acasaladas aos 17/18 meses. *Rev Bras Zootec* 30: 835-843.
  18. **NRC.** 1986. *Nutrient requirements of domestic animals*. National Research Council, Washington (USA). On line: [www.fao.org/ag/AGA/agap/frg/nrcnut.htm](http://www.fao.org/ag/AGA/agap/frg/nrcnut.htm).
  19. **Pacheco EV.** 2002. Produção de carne em pasto. *Anales IV Seminario de Pasturas y Suplementación Estratégica en Ganado Bovino*, Asunción (Paraguay), p. 87.
  20. **Pereira JC.** 2000. Contribuição genética do zebu na pecuária bovina do Brasil. *Inform Agropec* 21: 30-38.
  21. **Peruchena CO.** 1992. Nutrición de bovinos sobre pastizales de baja calidad de la región NEA. *Memorias de la XIII Sesión de Comunicaciones Científicas*, Facultad de Ciencias Veterinarias UNNE, Corrientes (Argentina), p. 22.
  22. **Pilau A, Gomes da Rocha M, Teixeira dos Santos D.** 2003. Análise econômica de sistemas de produção para recría de bezerras de corte. *Rev Bras Zootec* 32: 966-976.
  23. **Poppi DP, McLennan SR.** 1995. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. *J Anim Sci* 73: 278-290.
  24. **Randel RD.** 1990. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. *J Anim Sci* 68: 853-862.
  25. **Restle J, Roso C, Soares AB.** 1999. Produção animal e retorno econômico em misturas de gramíneas anuais de estação fria. *Rev Bras Zoot* 28: 235-243.
  26. **Rocha MG.** 1997. Desemvolvimento e características de produção orado em de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade. *Tese Doutorado em Zootecnia*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, Brasil), 247 p.
  27. **Sampedro DH, Vogel O, Celzer RR.** 2003. Suplementación de novillos en campo natural. *Boletín de Difusión INTA Mercedes* (Argentina) 380: 1-7.