

## Efecto de la tasa de ganancia invernal en el inicio de la pubertad de terneras de biotipos carniceros en pastoreo

Quintans, G.; Barreto, S.; Negrín, D. y Ayala, W.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Treinta y Tres, km 281, 33000, Uruguay

E-mail: gquintans@tyt.inia.org.uy

### Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de dos tasas de ganancias invernales en dos biotipos bovinos carniceros sobre la aparición de la pubertad en condiciones de pastoreo. Se utilizaron 36 terneras que fueron asignadas en un diseño experimental factorial 2 x 2, cuyos factores fueron el biotipo (H y AH) y la tasa de ganancia invernal (TG, pérdida=P y ganancia de peso=G). Las terneras fueron manejadas durante el invierno bajo dos asignaciones de oferta de forraje (6 y 18%) sobre mejoramientos de campo. Finalizado el período invernal, fueron manejadas de forma conjunta durante 28 semanas en mejoramientos de campo. Durante el periodo invernal los animales en el tratamiento P perdieron (media  $\pm$  sem)  $0.116 \pm 0.018$  kg/a/d y aquellos en el tratamiento G ganaron  $0.398 \pm 0.018$  kg/a/d ( $P < 0.05$ ). El efecto del biotipo no fue significativo. Mayor cantidad de terneras que ganaron peso durante el invierno alcanzaron la pubertad al finalizar el período experimental respecto a aquellas que perdieron peso (83 vs. 39% para G y P respectivamente,  $P < 0.0001$ ) y lo hicieron 34 días antes que las terneras del grupo P en el mismo período ( $P < 0.05$ ). Se registró una interacción entre tasa de ganancia y biotipo para el porcentaje de animales púberes. El 100% de las terneras H del grupo G alcanzaron la pubertad y sólo el 33 % del grupo de P lo hicieron ( $P < 0.0001$ ). Las vaquillonas AH lograron similar porcentaje de animales púberes en ambos tratamientos (44 vs. 66% para P y G).

**Palabras clave:** pubertad, tasa de ganancia invernal, biotipo

### Abstract

The aim of the present experiment was the study of the effect of two winter daily live weight gain on the onset of puberty in heifers of two biotypes under range conditions. Thirty six heifers were assigned in a 2x2 factorial design with biotype (H and AH) and winter live weight gain rate (to loose weight=L and to gain weight=G) as factors. During winter, heifers were managed in two different pastures availability (6 and 18%) on improved pastures. After, all heifers were managed together on the same improved pastures during 28 weeks, to allow them to present high live weight gain. During winter heifers of L treatment lost (mean  $\pm$  sem)  $0.116 \pm 0.018$  kg/a/d whereas heifers of G group gained  $0.398 \pm 0.018$  kg/a/d ( $P < 0.05$ ). The biotype had no significant effect on live weight gain. More heifers that gained weight during winter attained puberty (83 vs. 39% for L and G, respectively;  $P < 0.0001$ ) and they did it 34 days earlier ( $P < 0.05$ ). There was a significant interaction between winter live weight gain and biotype on the percentage of heifers reaching puberty. All H heifers in G group achieved puberty but only 33% in L group did it ( $P < 0.0001$ ). However, in AH heifers no differences were found in percentage of animals achieving puberty between winter live weight gain treatments (44 vs. 66% for L and G groups, respectively).

**Key words:** puberty, winter live weight gain, biotype

### Introducción

En condiciones extensivas donde se desarrolla la ganadería de cría en el Uruguay, la edad de las vaquillonas al primer servicio se ha situado entre los dos y tres años de edad. En sistemas criadores más intensivos, adelantar la edad al primer servicio a 15 o 18 meses requiere medidas de manejo ajustadas que aseguren un alto porcentaje de animales púberes al momento del entore y/o inseminación artificial. En Uruguay Pittaluga y Rovira (1968) determinaron que la pubertad en terneras Hereford se alcanzaba entre 238 y 260 kg de peso y con una edad entre 13 y 15 meses. Sin embargo, más recientemente, Quintans (2002) observó que sólo el 47% de las vaquillonas presentaba cuerpo lúteo con 14 a 15 meses de edad y 280 kg de peso vivo. En otro estudio similar, Quintans et al. (2004) observaron que el 100% de las terneras evaluadas (Aberdeen Angus x Hereford) que fueron sometidas a altas tasas de ganancia invernal ( $0.650$  kg/a/d) recién lograron alcanzar la pubertad con 294 kg de peso vivo y con 452 días de edad (15 meses). Es probable que el biotipo actualmente utilizado en el Uruguay tenga un tamaño adulto mayor que implique un mayor peso a la pubertad. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de dos tasas de ganancias invernales en dos biotipos carniceros sobre la aparición de la pubertad en condiciones de pastoreo.

## Materiales y Métodos

Treinta y seis terneras de destete Hereford (H, n=18) y cruza Hereford con Aberdeen Angus (AH, n=18) (edad promedio:  $250 \pm 4.35$  días, peso promedio:  $145.5 \pm 14.5$  kg) fueron asignadas a dos tratamientos de alimentación invernal durante 14 semanas (período invernal: 6/6 al 11/9). El diseño experimental fue un factorial 2x2, siendo los factores el biotipo (B) y la tasa de ganancia invernal (TG). Los tratamientos alimenticios fueron designados para lograr dos tasas de ganancias (TG) contrastantes: pérdidas de peso (P, n=18) y ganancias de peso (G, n=18). El manejo invernal se realizó sobre mejoramientos de campo con una mezcla de *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus* que contenían al momento del experimento un 20% de leguminosas y presentaban más de diez años de instalados (entre 10 y 14% de proteína cruda). Finalizado el período invernal, las terneras fueron manejadas de forma conjunta durante 28 semanas en los mismos mejoramientos de campo. Los animales fueron pesados cada 14 días y fueron sangrados semanalmente desde el comienzo del manejo conjunto (semana 14) hasta el final del experimento (semana 42) para determinación de progesterona en sangre. El criterio empleado para determinar el inicio de la pubertad fue la primera muestra de dos consecutivas con concentraciones de progesterona por encima de 1 ng/ml. Las variables continuas utilizadas tienen distribución normal y se analizaron mediante el análisis de un modelo lineal general, utilizando el procedimiento GLM del Sistema de Análisis Estadístico SAS (1999). Para las variables discretas se utilizó el programa GENMOD de SAS con distribución binomial.

## Resultados y Discusión

Las asignaciones de forraje (kg MS/100 kg PV/día) manejadas para los tratamientos de pérdida (P) y ganancia (G) de peso vivo invernal fueron en promedio durante las 14 semanas del período invernal de 6 y 18% respectivamente. Este manejo permitió alcanzar tasas de ganancias significativamente diferentes durante el invierno ( $P < 0.05$ ). Los animales en el tratamiento P perdieron (media  $\pm$  sem)  $0.116 \pm 0.018$  kg/a/d y aquellos en el tratamiento G ganaron  $0.398 \pm 0.018$  kg/a/d. El efecto del biotipo no fue significativo.

El período de 28 semanas de manejo primavero-estival, donde las terneras pastorearon de forma conjunta mejoramientos de campo, fue dividido para su análisis en las primeras 14 semanas (primavera) y últimas 14 semanas (verano). El modelo utilizado para explicar la ganancia media diaria durante la primavera no fue significativo ( $P = 0.31$ ). La tasa de ganancia media diaria entre los biotipos fueron iguales; sin embargo, durante el período estival, se observó una diferencia en la tasa de ganancia debida al tratamiento invernal donde los animales del grupo P ganaron  $0.540 \pm 0.019$  kg/a/d y los del grupo G ganaron  $0.419 \pm 0.019$  kg/a/d ( $P < 0.05$ ; Cuadro 1).

Cuadro 1. Tasas de ganancia (TG) de peso vivo (kg/a/d) en los tres períodos evaluados (media  $\pm$  sem)

	Tasa de Ganancia (TG)		Biotipo (B)		Significancia (P)	
	P	G	H	AH	TG	B
TG Invernal (kg/a/d) <sup>1</sup>	-0.116 $\pm$ 0.019	0.398 $\pm$ 0.019	0.165 $\pm$ 0.019	0.116 $\pm$ 0.019	<0.0001	0.07
TG Primaveral (kg/a/d) <sup>2</sup>	1.162 $\pm$ 0.026	1.103 $\pm$ 0.026	1.113 $\pm$ 0.026	1.152 $\pm$ 0.026	0.12	0.30
TG Estival (kg/a/d) <sup>3</sup>	0.540 $\pm$ 0.019	0.420 $\pm$ 0.019	0.460 $\pm$ 0.019	0.499 $\pm$ 0.019	<0.0001	0.16

<sup>1</sup> período de 14 semanas (6/6-11/9)

<sup>2</sup> período de 14 semanas (11/9-18/12)

<sup>3</sup> período de 14 semanas (18/12 -25/3)

El modelo utilizado para explicar la evolución del peso vivo fue altamente significativo en los tres momentos evaluados (fin de invierno, fin de primavera y fin de verano;  $P < 0.05$ ). El factor tasa de ganancia (TG) invernal fue siempre significativo y el biotipo y la interacción tasa de ganancia x biotipo no fueron significativos en ninguno de los tres momentos. En los tres momentos evaluados las terneras del grupo G fueron más pesadas que aquellas del grupo P (fin de invierno:  $186.0 \pm 4.55$  vs.  $137.2 \pm 4.01$  kg; fin de primavera:  $289.2 \pm 5.18$  vs.  $245.1 \pm 5.84$  kg; fin de verano:  $332.1 \pm 5.49$  vs.  $299.3 \pm 6.29$  kg).

Los animales que perdieron peso en invierno (P) comenzaron a realizar una tasa de ganancia compensatoria hacia el verano, sin embargo dicho período no fue suficiente para revertir las diferencias generadas en el invierno, finalizando el período experimental (semana 42) con terneras significativamente más pesadas en el grupo G que en el P. Según Frick y Borges (2003) se puede considerar una ganancia diaria de 0.250 kg/d como un valor de ganancia invernal “umbral” por debajo de la cual existe crecimiento compensatorio. Por otro lado, Ryan (1990) demostró que la duración de la compensación es directamente proporcional a la severidad de la restricción. La respuesta compensatoria de los animales restringidos una vez comenzada la realimentación está en función tanto del grado en que su tasa de crecimiento aumenta por encima de los no restringidos, como del tiempo en que persiste esa mayor tasa de crecimiento. Al aumentar la severidad de la restricción es probable que aumente el largo del período compensatorio, más que la tasa de crecimiento durante la compensación (Ryan, 1990). Esto podría estar explicando porque en primavera las terneras del grupo P no lograron mayor tasa de crecimiento, aunque existió una tendencia ( $P = 0.12$ ), la cual se transformó en mayor tasa de ganancia en el verano.

Mayor cantidad de terneras que ganaron peso durante el invierno alcanzaron la pubertad al finalizar el período experimental respecto a aquellas que perdieron peso (83 vs 39% para G y P respectivamente (Cuadro 2), y lo hicieron 34 días antes que las terneras del grupo P en el mismo período. Por otra parte, se registró una interacción entre tasa de ganancia y biotipo para el porcentaje de animales púberes. El porcentaje de animales que alcanzaron la pubertad en el tratamiento P no fue afectado por el biotipo (33 vs 44 para H y AH, respectivamente;  $P = 0.62$ ). En cambio cuando los animales fueron sometidos a ganancia invernal alta (G) el 100 % de las vaquillonas H entraron en pubertad, mientras que sólo el 66 % de las cruza lo hicieron ( $P < 0.0001$ ). Cuando comparamos al biotipo en los dos ambientes (tratamiento P vs. G), los resultados determinaron que para el biotipo H todos los animales (100%) del grupo G alcanzaron la pubertad y sólo el 33 % del grupo de P lo hicieron ( $P < 0.0001$ ). Por otra parte, las vaquillonas AH lograron similar porcentaje de animales púberes en ambos tratamientos (44 vs 66% para P y G respectivamente,  $P = 0.34$ ).

Cuadro 2. Porcentaje de animales que alcanzaron la pubertad, peso (kg) y edad (días) promedio al momento de la pubertad (media  $\pm$  sem)

	Tasa de Ganancia (TG)		Biotipo (B)		Significancia (P)		
	P	G	H	AH	TG	B	TGxB
Animales púberes (%)	39	83	67	55	<0.0001	0.62	<0.0001
Peso a la pubertad (kg)	278 $\pm$ 11.8	295 $\pm$ 8.16	276 $\pm$ 10.33	297 $\pm$ 10.00	0.27	0.17	0.72
Edad a la pubertad (días)	498 $\pm$ 10.65	464 $\pm$ 7.35	482 $\pm$ 9.30	480 $\pm$ 9.00	0.015	0.91	0.47

Los animales del grupo P (7/18) alcanzaron la pubertad a un peso promedio de 278 kg. Sin embargo, al finalizar el período experimental, los animales de dicho grupo que no habían alcanzado la pubertad (11/18) promediaron un peso de 295 kg en la semana 42, similar al peso con el que los animales del grupo G (15/18) lograron su primera actividad luteal. Esto indicaría que la tasa de ganancia invernal estaría influyendo en la posibilidad de alcanzar la pubertad y que el peso vivo por sí mismo no sería un buen predictor de la actividad reproductiva en esta categoría de animales. Esta información es coincidente con resultados obtenidos previamente. Frick y Borges (2003) concluyeron que es más importante el peso al final del invierno resultante de la tasa de ganancia invernal y del peso al destete, que el peso al servicio a los 18 meses para predecir el comportamiento reproductivo, ya que el peso al servicio no considera la distribución estacional de la ganancia. Por otra parte y en condiciones similares al presente trabajo, Quintans et al., (2004) encontraron que animales con pérdidas de peso invernal (-0.222 kg/a/d) y moderadas ganancias (0.116 kg/a/d) pero que lograron pesos similares al final del verano (259 $\pm$ 6.1 and 265 $\pm$ 5.8 para animales que perdieron y ganaron peso en el invierno, respectivamente) presentaron diferente porcentaje de animales púberes (8.3 y 45% para pérdida y ganancia moderada de peso invernal, respectivamente;  $P < 0.05$ ), concluyendo que la distribución de las tasas de ganancias es un factor determinante en la performance reproductiva en entores anticipados.

### Conclusiones

La tasa de ganancia invernal fue el factor más importante en determinar el porcentaje de animales púberes. Por otra parte en este estudio se manifestó una interacción entre tasa de ganancia invernal y biotipo. Para entores anticipados a los 18 meses de edad, la distribución de las tasas de ganancias deben ser

considerados y dentro de este marco, la tasa de ganancia invernal parecería ser un factor determinante para alcanzar la performance reproductiva adecuada.

#### **Literatura Citada**

- Frick, F. y Borges, M. 2003. Factores que afectan la fertilidad de vaquillonas Hereford y Brahman x Hereford entoradas a los 18 meses de edad. Tesis de grado de la facultad de Agronomía, Republica Oriental del Uruguay. p110.
- Pittaluga, O. y Rovira, J. 1968. Influencia del nivel nutricional predestete sobre el crecimiento y pubertad de terneras Hereford. Boletín Técnico, 5(2):68-78. Facultad de Agronomía, Estación Experimental de Paysandú.
- Quintans, G. 2002. Manejo de la recría vacuna en sistemas ganaderos. En: Seminario de actualización técnica. Serie de actividades de difusión INIA Nº: 288. pp 47-56.
- Quintans, G., Straumann, J. M., Ayala, W. and Vazquez, A. I. 2004. Effect of winter management on the onset of puberty in beef heifers under grazing conditions. 15<sup>th</sup> International Congress on Animal Reproduction. Abstracts 22.
- Ryan, W.J. 1990. Compensatory growth in cattle and sheep. Nutrition Abstracts and Reviews. 60: 653-664.