

CARACTERIZACIÓN DEL CRECIMIENTO DE VAQUILLONAS CRIOLLO ARGENTINO CON SERVICIO A LOS 15 MESES DE EDAD

CHARACTERIZATION OF THE GROWTH OF ARGENTINE CREOLE HEIFERS WITH MATING AT 15 MONTHS OF AGE

Holgado F.^{1*}, Fernández J.L.², Ortega M.F.¹

¹Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido, CIAP, INTA Leales, Tucumán, Argentina.

²Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina. *holgado.fernando@inta.gob.ar.

Keywords: Autochthonous breeds; Sexual precocity; Biodiversity; Puberty.

Palabras clave: Razas autóctonas; Precocidad sexual; Biodiversidad; Pubertad.

ABSTRACT

The objective of the present work was to characterize the growth of Argentine Creole heifers from birth to mating at 15 months. For 4 years a total of 135 heifers were evaluated. Four treatments were performed according to the weight at beginning of mating: <200 kg (T1), 201-230 kg (T2), 231-250 kg (T3) and > 250 kg (T4). Proc glm (SAS) was used to analyze the variables, including birth weight (PN), pre-weaning gain (AMD1), weaning weight (PDTT), weaning age (EDAD), weight gain from weaning to mating (AMD2), weight at entry to breeding herds and at exit from them (PES and PSS), and gain of weight during the mating period (AMD3). The analyses did not reveal significant differences between treatments for the PN variable, with the mean value being 26.97 ± 2.29 kg. AMD1 had a significant effect for year and treatment ($T1 = 0.697^a$, $T2 = 0.677^a$, $T3 = 0.632^b$ and $T4 = 0.518^c$ kg), as well as age at weaning. The PDTT were: 123.6d, 149.5c, 167.1b, and 184.5a kg, for T1 to T4 respectively. The daily gain from weaning to entry into breeding herds had a significant effect for treatments and years, with 0.270c, 0.281c, 0.321b and 0.392a kg being the values obtained. These differences may be due to the dominance of the larger calves in the feeders. The AMD3 was 0.411 ± 0.094 kg/day and had no influence on the PES of the heifer. The variable that had the highest correlation (0.85) with the PES was the PDTT and the adjustment function was $PES = 65.80 + 1.025X$ ($P < 0.01$).

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el crecimiento de vaquillonas Criollo Argentino desde nacimiento hasta servicio a los 15 meses. Durante 4 años un total de 135 vaquillonas fueron evaluadas. Se conformaron 4 tratamientos de acuerdo al peso de entore: < 200 kg (T1), 201-230 kg (T2), 231-250 kg (T3) y > 250 kg (T4). Se utilizó proc glm (SAS) para analizar las variables peso de nacimiento (PN), ganancia predestete (AMD1), peso destete (PDTT), edad destete (EDAD), ganancia de peso desde destete hasta ingreso a servicio (AMD2), peso de ingreso y egreso de servicio (PES y PSS) y ganancia de peso durante el entore (AMD3). Los análisis no revelaron diferencias significativas entre tratamientos para la variable PN, siendo el valor medio 26.97 ± 2.29 kg. El AMD1 tuvo un efecto significativo para año y tratamiento ($T1 = 0.697^a$, $T2 = 0.677^a$, $T3 = 0.632^b$ y $T4 = 0.518^c$ kg), al igual que la edad al destete. Los PDTT fueron: 123.6d,

149.5c, 167,1b, y 184.5a kg, para T1 a T4 respectivamente. La ganancia diaria desde destete hasta ingreso a servicio tuvo efecto significativo para tratamientos y años, siendo 0,270c, 0,281c, 0.321b y 0.392a kg los valores obtenidos. Estas diferencias pueden deberse a la dominancia de las terneras más grandes en los comederos. El peso de ingreso a servicio no tuvo influencia sobre la ganancia de peso (AMD3) de las vaquillonas durante el mismo. La variable que mayor correlación (0,85) tuvo con el PES fue el PDTT y la función de ajuste fue $PES = 65.80 + 1.025 X$ ($P < 0.01$).

INTRODUCCIÓN

El bovino Criollo argentino (BCA) tiene sus orígenes en el ganado introducido a América por Cristóbal Colón en su segundo viaje (Género *et al.*, 2000). El Instituto de Investigación del Chaco Semiárido (IIACS-INTA Leales, Tucumán, Argentina) trabaja desde 1959 en la evaluación y caracterización de este importante recurso genético (Holgado *et al.*, 2016).

La edad de ingreso a servicio de la categoría vaquillona tiene una importancia productiva considerable. La intensificación de los sistemas de cría debe contemplar la evaluación de esta variable como un camino posible para hacer más eficientes sus sistemas productivos. En el Noroeste Argentino (NOA), la genética bovina predominante utilizada deriva del cruzamiento con cebú. Cuanto mayor fue el porcentaje de sangre índica menor fue la precocidad sexual de vaquillonas cruzas (Holgado, 2003).

Para que una vaquillona ingrese a servicio a los 15 meses de edad hace falta contar con un recurso genético precoz, capaz de alcanzar la pubertad antes de esa edad. Lógicamente que el aspecto genético debe ir acompañado de una nutrición adecuada para esta finalidad. Brody (1964) considera que la pubertad se logra cuando la vaquillona alcanza el 65% de su peso adulto. Mientras que Roy (1974) sostiene que, en vaquillonas para carne, la pubertad se alcanza cuando el animal adquiere un 50% del peso adulto. Aunque se considera que la pubertad no está determinada por un peso *per se*, sí lo está por un orden indeterminado de condiciones fisiológicas que resultan de un peso dado (Greer *et al.*, 1983). Así, Adam & Robinson (1994) y Mc Andrews *et al.* (1993) consideran que existe un “peso crítico” a partir del cual se disparan una serie de eventos endócrinos que inducen la llegada a la pubertad y el desarrollo de una actividad sexual continua (Abeygunawardena & Dematawewa, 2004). Grajales, Hernández & Prieto (2006), evaluando edad y peso a la pubertad en diferentes grupos raciales en el trópico, señalan que los comportamientos observados en su trabajo respaldan la hipótesis de un peso crítico como un factor determinante sobre la edad a la pubertad.

El efecto de la nutrición sobre el comienzo de la pubertad ha sido plenamente demostrado por Asdell (1955) citado por Arthur *et al.* (1991); quien constató que cuando se alimenta a las novillas con un plano nutricional alto, medio o bajo, la pubertad tiene lugar a los 9, 11 y 15 meses respectivamente.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el crecimiento, desde nacimiento hasta los 15 meses, de vaquillonas Criollo Argentino que llegaron a su primer servicio a los 15 meses de edad con diferentes pesos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo fue desarrollado en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS) perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y situado en la provincia de Tucumán, Argentina (27°11'S, 65°14'W, 335 msnm). El clima es subtropical subhúmedo con estación seca. El promedio anual de lluvias es de 973,3 ± 263,4 mm/año,

concentrándose el 88,2 % de las mismas entre los meses de noviembre y abril. La temperatura media del mes más cálido (enero) es de 25,8°C, con una máxima y mínima media de 32,4°C y 19,4°C respectivamente. La temperatura media mensual más baja es de 12,4°C (Julio), con máxima y mínima media de 20,4°C y 4,5°C respectivamente. Entre los meses de mayo a septiembre se registran heladas, con un promedio de 16 por año. Estas condiciones climáticas condicionan a las pasturas megatérmicas en tener un ciclo de crecimiento de 6 a 7 meses y un periodo de reposo de 5 a 6 meses. Por lo tanto, el forraje disponible para la alimentación de las vaquillonas luego del destete es de baja calidad, lo cual solamente permite el mantenimiento de peso de los animales. Para obtener ganancias de peso es necesario recurrir a la suplementación proteica o energética – proteica. Durante el ciclo de crecimiento de las pasturas, es de esperar ganancias medias diarias del orden de los 500 g/d.

Para el presente trabajo se utilizaron observaciones correspondientes a 4 años. Los terneros nacieron entre el 15/9 y 15/12 de cada año. El destete se realizó en el mes de mayo con una edad promedio de 210 ± 30 días. Entre el destete y el ingreso a servicio las hembras fueron alimentadas con pasto diferido más una suplementación equivalente al 0,7 % de su peso vivo. El servicio se realizó entre los meses de diciembre, enero y febrero; basándose la alimentación en esta etapa en el pastoreo directo de gramíneas perennes en crecimiento.

Se utilizó un total de 135 vaquillonas que recibieron servicio a los 15 meses de edad. Las vaquillonas se agruparon en 4 tratamientos, en función del peso de ingreso a servicio. Menores de 200 kg (T1), de 200 a 230 kg (T2), de 231 a 250 kg (T3) y más de 250 kg (T4).

Para el análisis de los datos se utilizó proc glm (SAS, 2004). El modelo incluyó como efectos fijos año y tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla I se presenta información correspondiente a cada tratamiento.

Tabla I. Número de observaciones, valores medios y desvíos correspondientes a cada tratamiento. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los diferentes tratamientos (*Number of observations and average values and standard desviations corresponding to each treatment. Different letters indicate significant differences ($p < 0,05$) between different treatment*).

Tratamientos	Nro Observ	Peso al nacer (kg) (PN)	Peso al destete (kg) (PDTT)	Edad al destete (días)	AMD1 (g/d)	PES (kg)	AMD2 (g/d)	PSS (kg)	AMD3 (g/d)
Trat1	33	27,1 \pm 1,9	123,6 \pm 14,9	187,7 \pm 23,1	518 \pm 82	185,2 \pm 10,3	270 \pm 70	223,9 \pm 13,7	397 \pm 120
Trat2	55	26,6 \pm 2,6	149,5 \pm 15,2	196,0 \pm 25,7	632 \pm 82	213,4 \pm 8,1	281 \pm 59	254,0 \pm 14,2	419 \pm 121
Trat3	21	27,5 \pm 2,6	167,1 \pm 11,3	208,3 \pm 29,2	677 \pm 75	240,3 \pm 6,5	321 \pm 49	282,1 \pm 13,9	417 \pm 108
Trat4	26	27,1 \pm 2,3	184,5 \pm 25,0	229,1 \pm 50,6	697 \pm 68	273.5 \pm 20,7	392 \pm 58	312,2 \pm 21,1	407 \pm 102

PES y PSS: peso de entrada y de salida de servicio de las vaquillonas, respectivamente.

Los análisis no revelaron diferencias significativas entre tratamientos para la variable PN, siendo el valor medio 26.97 ± 2.29 kg. La ganancia de peso pre-destete (AMD1) fue significativamente afectada por año y tratamiento ($T1 = 0.697a$, $T2 = 0.677a$, $T3 = 0.632b$ y $T4 = 0.518c$ kg). Igual resultado se observó con la edad al destete ($187,7c$; $196,0cb$; $208,3 b$ y $229,1^a$, para $T1$, $T2$, $T3$ y $T4$ respectivamente). Los pesos al destete (PDTT) fueron: $123.6d$, $149.5c$, $167,1b$, y $184.5a$ kg, para los $T1$ a $T4$ respectivamente. Es decir, las terneras más pesadas al destete resultaron más pesadas al ingreso a servicio a los 15 meses. Este mayor PDTT, es explicado a través de un mayor AMD1 y edad de las terneras.

Viñoles *et al.* (2013) destacan la importancia del crecimiento pre-destete en el servicio a los 15 meses y evalúan la suplementación al pie de la madre. La ganancia de peso fue 691 g/día y 917 g/día para los grupos testigo y suplementadas. Es decir que la suplementación aumento un 33% la ganancia de peso (226 g/d más alta). En nuestras condiciones de alimentación, el impacto podría ser aún mayor, teniendo en cuenta que a partir de los dos meses de edad los requerimientos del ternero ya no pueden ser cubiertos por la leche materna y la calidad del forraje disponible es limitante para que los mismos expresen plenamente su potencial de crecimiento.

La ganancia diaria desde destete hasta ingreso a servicio (AMD2), tuvo efecto significativo para tratamientos y años. Los valores obtenidos para $T1$, $T2$, $T3$ y $T4$ fueron: $0,270c$, $0,281c$, $0,321b$ y $0,392a$ kg/día. Estas diferencias pueden deberse a la dominancia de las terneras más grandes en los comederos.

Quintans *et al.* (2016) trabajando con cruza Aberdeen Angus-Hereford expresan que cuando las terneras logran alcanzar moderadas tasas de ganancia de peso (200 a 300 g/d) durante el invierno, alcanzan la pubertad a edades que oscilan entre 15 a 16 meses. Similares resultados fueron encontrados por Barreto & Negrín (2005) y Costa *et al.* (2007).

Berreto *et al.* (2016), evaluaron el efecto de dos tasas de ganancias invernales sobre la aparición de la pubertad en vaquillonas Hereford-Angus. Concluyen que las mismas constituyen un factor muy importante en determinar el porcentaje de animales púberes.

En otra experiencia, Straumann *et al.* (2016), también expresan que la alimentación durante el primer invierno post-destete afectó la proporción, peso y edad a la que los animales entraron a la pubertad.

El aumento diario de peso durante el servicio (AMD3) fue $0.411 \pm 0,094$ kg/día y no fue afectado por el peso de ingreso a servicio de la vaquillona. La variable que mayor correlación tuvo ($0,85$) con el PES fue el PDTT y la función de ajuste fue $PES = 65.80 + 1.025 X$ ($P < 0.01$)

En base a los resultados obtenidos y teniendo en consideración que existe un peso crítico que condiciona la manifestación de la pubertad, tanto la ganancia de peso pre-destete como post-destete son importantes para alcanzar este peso crítico a los 15 meses de edad.

Teniendo en cuenta que la ganancia de peso pre-destete está fuertemente condicionada por la edad de la vaca (aptitud lechera), es importante considerar la suplementación de las crías al pie de la madre para asegurarnos un buen peso al destete. Viñoles *et al.* (2013) evaluaron esta alternativa encontrando un aumento medio de $0,689$ y $0,947$ kg/día para las terneras sin y con suplemento.

La ganancia de peso post-destete también es una alternativa importante para alcanzar rápidamente el peso crítico y la pubertad en la hembra. Quintans & Roig (2016) analizaron diferentes niveles de alimentación post-destete y destacan la importancia de mantener un ritmo de crecimiento sostenido.

Desde el punto de vista práctico, es importante considerar que más allá del peso crítico (50% del peso adulto en bovino Criollo argentino) existe un peso objetivo. El mismo resulta superior al peso crítico y apunta a lograr un desarrollo tal, que posibilite un buen desempeño reproductivo al

164 primer y segundo servicio del vientre. Este peso sería equivalente al 60-65% del peso adulto (288
165 – 312 kg). Cuanto mayor sea el peso de la vaquilla expresado como % del peso adulto, menor
166 será la competencia con otros requerimientos. Es importante, sin embargo, no generar vaquillonas
167 excesivamente gordas. Los excesos de grasa afectan negativamente la fertilidad de la hembra y
168 potencia los problemas de parto.

169

170 **CONCLUSIONES**

171 Para intensificar los sistemas de cría bovina, el primer servicio de la vaquilla a los 15 meses de
172 edad es una alternativa tecnológica. En el Noroeste Argentino (NOA), donde la base forrajera a
173 través del año está constituida por gramíneas C4, para lograr un buen desarrollo de la vaquilla
174 Criolla a una edad de 15 meses, deberíamos asegurar un AMD1 de 700g/d. Así, al destete a los
175 200 días de edad tendrían un peso de 170 kg. Una ganancia post-destete de 500 g/d permitiría
176 llegar a los 15 meses con un peso de 290 kg. De esta manera se lograría una vaquilla bien
177 desarrollada a los 15 meses, pero no excesivamente gorda. De cualquier manera, es probable que,
178 para garantizar un buen desempeño en su segundo servicio, la vaquilla deba recibir una
179 suplementación estratégica durante el segundo invierno, teniendo en cuenta la baja calidad de los
180 recursos forrajeros en este período.

181

182 **BIBLIOGRAFÍA**

- 183 Abeygunawardena H. & Dematawewa C.M.B. 2004. Pre-puberal and postpartum anestrus in tropical Zebu cattle.
184 *Animal Reproduction Science* 82-83: 373-387.
- 185 Adam C.L. & Robinson J.J. 1994. The role of nutrition and photoperiod in the timing of puberty. *Proceedings Nutrition*
186 *Society* 53: 89-102.
- 187 Arthur G. H., Noake, D. E., Pearson H. 1991. Reproducción y obstetricia en veterinaria. Sexta Edición. Edit. Inte-ram
188 McGraw-Hill. New York P. 3-225.
- 189 Berreto S. & Negrín D. 2005. Efecto del manejo nutricional en el primer invierno sobre la aparición de la pubertad en
190 terneras de raza carnicera. Segundo año de evaluación. Tesis de grado de la facultad de Agronomía,
191 Universidad de la República, p 107.
- 192 Berreto S., Negrín D., Ayala W., Quintans G. 2016. Efecto del manejo nutricional en el primer invierno y el biotipo
193 sobre la aparición de la pubertad en terneras de raza carnicera (segundo año de evaluación). Seminario de
194 actualización Técnica: Cría Vacuna. INIA Treinta y Tres. Villa Sara, Uruguay.
- 195 Brody. 1964. Composition and metabolic profiles associated with puberty in beef heifers. *J. Anim. Sci.* 73:3409-3420.
- 196 Costa A.J., Moreira R.B., Scarsi M.A. 2007. Efecto del manejo nutricional en el primer invierno sobre la aparición de
197 la pubertad en terneras de raza carnicera. Tercer año de evaluación. Tesis de grado de la facultad de
198 Agronomía, Universidad de la República, 106 p.
- 199 Grajales H., Hernández A., Trieto E. 2006. Edad y peso a la pubertad y su relación con la eficiencia reproductiva de
200 grupos bovinos en el trópico colombiano. *Livestock Research for Rural Development* 18 (10): [http](http://www.lrrd.org/lrrd18/10/graj18139.htm)
201 [://www.lrrd.org/lrrd18/10/graj18139.htm](http://www.lrrd.org/lrrd18/10/graj18139.htm).
- 202 Género E.R., Rumiano F.J.L., Fernández Northcote E.N., Martínez R.D. 2000. El ganado bovino Criollo en argentina.
203 *Arch. Zootec.* Vol. 49: 353-361. ISSN 0004-0592.
- 204 Greer R.C., Whitman R. W., Staigmiller R. B., Anderson, D. C. 1983. Estimating the impact of management decisions
205 on the occurrence of puberty in beef heifers. *J. Anim. Sci.* 56: 30.
- 206 Holgado F., Martínez B., Díaz A., Soraire J. 2016. Influencia del fenotipo de la madre en el peso al nacimiento y
207 ganancia de peso en terneros Criollo argentino. *AICA* 8(2016):13-15.
- 208 Holgado, F.D. 2003. Entore de 15 meses en vaquillonas cruza Hereford-Nelore. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol 23, Supl 1:
209 245-246.

210 Quintans G., Scarsi A., López C., Pereyra F. 2016 Seminario de actualización Técnica: Cría Vacuna. INIA Treinta y
 211 tres. Villa Sara, Uruguay.
 212 Quintans G., Roig G. 2016. Principales factores que afectan la aparición de la pubertad en vaquillonas de razas
 213 carniceras. Seminario de actualización Técnica: Cría Vacuna. INIA Treinta y tres. Villa Sara, Uruguay.
 214 McAndrews J.M., Stroud C.M., MacDonald R.D., Hymer W.C., Deaver D,R. 1993. Age-related changes in the
 215 secretion of growth hormone in vivo and in vitro infantie and prepubertal Holstein bull calves. Journal of
 216 Endocrinology 139: 307-315.
 217 Roy J.H.B. 1974. El ternero: nutrición y patología. II tomo. La Habana. Editorial Organismos 13-26 pp.
 218 SAS Institute Inc. 2004. SAS Online 9.1.03 Cary, NC:SAS, Institute Inc.
 219 Straumann J.M., Ayala Walter, Vazquez A.I., Quintans G.2016. Efecto del manejo nutricional en el primer invierno y
 220 el biotipo sobre la aparición de la pubertad en terneras de raza carnicera (primer año de evaluación).
 221 Seminario de actualización Técnica: Cría Vacuna. INIA Treinta y Tres. Villa Sara, Uruguay.
 222 Viñoles C., Guggeri D., Soares de Lima J.M., Montosi F. 2013. Suplementación preferencial del ternero: una
 223 alternativa para mejorar la productividad de la cría pastoreando campo nativo en suelo de basalto. 13 y 14 de
 224 Junio. XLI Jornadas Uruguayas de Buiatría. Pag 20-26.