

Inicio de pubertad y caracteres reproductivos en toritos Braford del nordeste argentino

Acuña, M.B.¹; Borelli, V.²; Konrad, J.L.¹; Jacquet, A.A.²; Crudeli, G.A.¹

¹Cátedra de Teriogenología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste, Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina. Tel/fax: 0379-4425753. ²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Las Breñas (Chaco, Argentina). E-mail: mv.mariabelen.a@gmail.com.

Resumen

Acuña, M.B.; Borelli, V.; Konrad, J.L.; Jacquet, A.A.; Crudeli, G.A.: Inicio de pubertad y caracteres reproductivos en toritos Braford del nordeste argentino. *Rev. vet.* 23: 2, 100-103, 2012. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la edad de inicio de pubertad en toritos Braford 3/8, por medio de la evaluación del semen, junto a mediciones de circunferencia escrotal y características zoométricas. Para tal fin, durante 120 días se trabajó con 34 animales, que fueron identificados por medio de caravana y destetados el 1° de marzo del año 2010, entre los 6 y 8 meses de edad. Los toritos fueron mantenidos a campo con pasturas implantadas, con amplio predominio de avena (*Avena sativa*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y alfalfa (*Medicago sativa*), además de la administración de alimento balanceado a razón del 1 al 2% de su peso vivo. En forma seriada, cada 14 días a partir del mes de junio, se evaluaron parámetros como circunferencia escrotal, consistencia testicular (por palpación bimanual), altura a la cruz y al sacro, así como perímetro torácico y peso corporal individual. El semen extraído por medio de un electroeyaculador fue evaluado macro y microscópicamente. Se concluye que, en promedio, los toritos alcanzan la pubertad a la edad de 13,1 meses, con un peso promedio de 333 kg y una circunferencia escrotal de 27,5 cm.

Palabras claves: toro, Braford, pubertad, semen, circunferencia escrotal, Argentina.

Abstract

Acuña, M.B.; Borelli, V.; Konrad, J.L.; Jacquet, A.A.; Crudeli, G.A.: Age at puberty and reproductive characteristics in Braford bulls from Northeast Argentina. *Rev. vet.* 23: 2, 100-103, 2012. The aim of this study was to determine the age at puberty in 3/8 Braford bulls through the evaluation of semen and scrotal circumference measurements, as well as zoometric characteristics. Thirty four bulls were included in the assay that lasted 120 days. Six to eight months-old bulls were conventionally weaned on march 1th 2010 and feed on natural pastures, with a large predominance of *Avena sativa*, *Trifolium repens* and *Medicago sativa*. In addition, animals were supplemented with a balanced food. Variables evaluated in serials every 14 days from the beginning of the trial were: scrotal circumference, testicular consistency, height to cross and sacrum, thorax perimeter, and liveweight, in order to establish these values at the beginning of puberty. Macroscopic and microscopic evaluation of the semen samples taken by electroejaculator, were performed. Results reveal that bulls reached puberty at an average of 13.1 months, with a mean liveweight of 333 kg and a scrotal circumference of 27.5 cm.

Key words: bull, Braford, puberty, semen, scrotal circumference, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La República Argentina posee 2.800.000 km² de superficie y 37 millones de habitantes; es un país ganadero por excelencia y cuenta con un stock de más de 48 millones de cabezas de ganado bovino¹³. Debido a la expansión de la frontera agrícola, la ganadería debería responder al desafío de una mayor producción en una menor superficie, ecuación que solamente se resuelve

mejorando la eficiencia productiva. La región nordeste, por extensión territorial, capacidad biológica, régimen climático y tradición, puede responder a este desafío¹².

En los planteles de cría bovina, donde se utilizan muchos toros en servicio, se torna difícil identificar los padres con algún grado de subfertilidad¹⁹, ya que uno de cada cinco toros (20%) adolece de este problema¹¹. Además, se ha encontrado en los toros una elevada incidencia de alteraciones reproductivas que comprometen la fertilidad del rodeo²¹. Dado su rol principal dentro

de la actividad reproductiva del rodeo, el toro es responsable del 50% del éxito o fracaso de tal cometido ¹⁶.

La edad de la pubertad es una característica que indica la precocidad sexual de los animales, siendo una importante variable reproductiva a ser considerada en los programas de mejoramiento genético de las razas. La pubertad representa el período de vida en el cual los órganos de la reproducción se tornan funcionales. En el macho se caracteriza por la presencia en el eyaculado de suficientes espermatozoides maduros ¹⁷. Fisiológicamente, coincide con el momento en que comienza a crecer el parénquima testicular, constituido aproximadamente en un 81% por túbulos seminíferos ¹ o cuando el eyaculado contiene 50 millones de espermatozoides por mililitro, con un mínimo del 10% de motilidad progresiva ²². Para disminuir el intervalo generacional se ejerce una presión de selección consistente en mejorar los caracteres de crecimiento y usar toros más jóvenes ¹⁹.

La pubertad en el macho tiene un comienzo variable y se halla sometida a influencias como la raza y la alimentación ⁴. La determinación de la edad de la pubertad permite establecer fehacientemente el momento en que el toro comienza a estar capacitado y, luego de un período de maduración sexual, se encontrará apto para llevar a cabo la reproducción. Una de las principales metas de los programas de manejo de ganado de carne es el desarrollo de machos de reemplazo, particularmente en sistemas de producción que utilizan temporadas reproductivas restringidas ³.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la edad de inicio de pubertad en toritos Braford 3/8, por medio de la evaluación del semen, junto a mediciones de circunferencia escrotal y características zoométricas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Las Breñas del INTA, ubicada en la Provincia de Chaco (Argentina), sobre la ruta nacional N° 89. Se utilizaron 34 machos de raza Braford 3/8 nacidos en distintos meses del año 2009: 16 en julio, 8 en agosto, 8 en septiembre y 2 en octubre, identificándolos por medio de caravanas. El destete convencional se llevó a cabo el 1° de marzo de 2010, entre los 6 y 8 meses de edad. El aporte nutricional fue variando a lo largo del ensayo. En una primera etapa los animales se ubicaron en un potrero de campo natural y recibieron una suplementación balanceada a razón del 1% de su peso corporal (PC), a partir de un alimento producido en el mismo establecimiento (2.939 kcal/kg, calcio 0,83%, fósforo 0,64%, proteína 15%, fibra 3,02%, total de nutrientes digestibles 72,8%).

En una segunda etapa (2 de junio al 28 de julio) los animales fueron trasladados a un potrero implantado con trébol blanco (*Trifolium repens*) y avena (*Avena sativa*), manteniéndose el suministro del citado alimento balanceado a razón del 1% del peso vivo. A partir del 28 de julio, en una tercera etapa que duró 15 días, los sujetos experimentales fueron trasladados a un potrero

con alfalfa (*Medicago sativa*), administrándose el mismo alimento balanceado a razón del 2% del PC, teniendo además acceso al consumo *ad libitum* de un silo tipo bolsa de planta entera de sorgo (*Sorghum caffrorum*).

Cada 14 días desde el inicio del ensayo, los animales fueron examinados, registrándose los datos obtenidos en planillas *ad hoc*. Mediante un escrotímetro se evaluó la circunferencia escrotal (CE), midiéndose el diámetro mayor de ambos testículos. De forma manual y subjetiva se realizó la palpación de cada testículo para la determinación de la consistencia testicular (CT), valorándola según una escala desde 1 (muy firme) a 4 (muy blanda) ⁶. Con cinta métrica se midió la altura a la cruz (AC), al sacro (AS) y el perímetro torácico (PT), expresando los resultados obtenidos en centímetros. El peso corporal individual (PC) se valoró en una balanza *ad hoc* previamente calibrada.

Las muestras de semen se obtuvieron por medio de un electroeyaculador (Sirbo®) y se colectaron mediante un mango con cono de látex y tubo identificado con el número de caravana de cada animal. En cada muestra se determinó el volumen total (cm³) y, por microscopía, se obtuvieron los datos de motilidad (%), motilidad individual o vigor (carácter y tipo de movimiento individual, clasificándose desde 0: sin movimiento a 5: movimiento progresivo rectilíneo muy rápido) y concentración mediante recuento en cámara de Neubauer (espermatozoides por mm³).

El ensayo encuadró en un diseño completamente aleatorizado. Para el análisis estadístico se utilizó el software Infostat ¹⁴. Se realizó estadística descriptiva y test de Pearson, con el cual se analizó la correlación entre los parámetros edad, PC y CE, con una significancia de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Los promedios de PC al nacimiento y al destete (205 días) fueron de 34,4 y 204,9 kg respectivamente. A los 38 días posdestete los animales revelaron PC = 225,3 kg con un promedio de CE = 19 cm. En la Figura 1 se puede observar la evolución de la circunferencia escrotal y en la Figura 2 se muestra la evolución del peso corporal de los animales desde el 8° al 15° mes de vida, señalando el momento en el cual alcanzaron la pubertad.

Los animales alcanzaron la edad de pubertad a los $13,1 \pm 1,3$ meses, en promedio, con un rango entre 10,5 y 14,9 meses. La edad en que alcanzaron la pubertad correlacionó positivamente con el PC a la pubertad, con un valor $r: 0,52$ ($p < 0,05$), lo cual indica que los animales más pesados alcanzaron antes la pubertad. Con relación a la CE a la pubertad, hubo correlación positiva significativa con la PC a la pubertad ($r: 0,40$; $p < 0,05$), señalando que los animales más pesados presentaron mayores CE. Entre CE y edad la correlación no fue significativa ($r: 0,08$; $p > 0,05$).

Al llegar a la pubertad los toritos bajo ensayo presentaron un promedio de CT = *score* 2 en ambos tes-

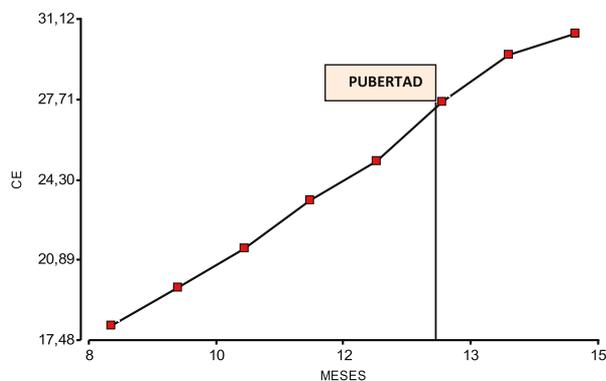


Figura 1: Aumento de la circunferencia escrotal (CE) de los toritos, desde el 8º al 15º mes de vida, expresada en cm.

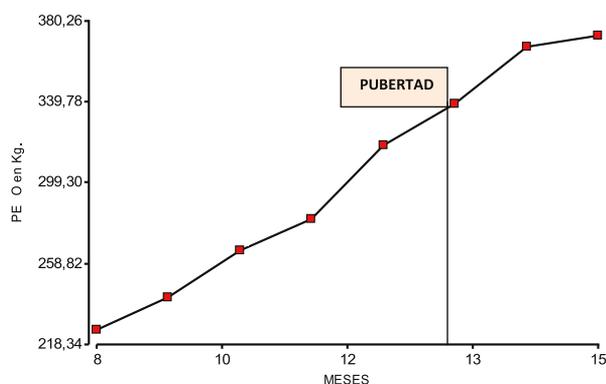


Figura 2: Evolución del peso corporal (PC) de los toritos, desde el 8º al 15º mes de vida, expresado en kg.

tículos. Los resultados de las variables morfométricas fueron: AC = 117 ± 5 cm, AS = $122 \pm 4,8$ cm y PT = 166 ± 6 cm. En los eyaculados al momento de la pubertad se obtuvieron promedios de volumen = $5,1 \pm 2,1$ cm³, concentración = 129.000 ± 134 espermatozoides/mm³, y motilidad del $42 \pm 0,1\%$ (vigor = *score* $3 \pm 0,6$).

DISCUSIÓN

La selección por CE ha sido referida a la edad de 18 meses en cebúes de Brasil⁵. Sin embargo, al describir la curva de crecimiento de la CE de toros Nelore se encontró que el punto de inflexión (máximo crecimiento) se presenta a los 10,8 meses de edad. Este hecho se relaciona con un mayor crecimiento del parénquima testicular que ocurre alrededor de los 12 meses de edad y que sugiere el inicio del período pre-púber⁵.

Según otros autores, en este punto de la curva la tasa de crecimiento es máxima, pasando de una función creciente (estado de autoaceleración) a una función decreciente (estado de autoinhibición)¹⁵. En el presente trabajo, se destaca que desde el comienzo del ensayo, a una edad promedio de 9,7 meses y hasta su finalización a los 14,7 meses, la curva de CE mostró

un marcado crecimiento hasta la pubertad, para luego mantenerse estacionaria de allí en adelante.

Otros trabajos sugieren edades de 10 a 14 meses para el inicio de la pubertad en machos cebuínos, coincidiendo con el período de mayor ganancia de peso, asociada a un rápido crecimiento testicular y comienzo de la espermatogénesis^{8,9}. En Brasil el inicio de la pubertad de machos Nelore fue determinado a los 10-12 meses de edad⁸, en tanto que otros registraron espermatozoides en el eyaculado de toritos Nelore criados exclusivamente a pasto, entre los 12 y 14 meses de edad⁹, resultados similares a los obtenidos en el presente ensayo. En otro estudio realizado con animales de raza Nelore, la pubertad se presentó a los 17 meses de edad¹⁰, en discordancia con los resultados aquí obtenidos. A su vez, en la misma raza, otro autor cita el inicio de la pubertad, entre los 12,2 a 16 meses de edad²⁰, en coincidencia con nuestros resultados.

Se ha señalado que la CE ofrece más certeza para predecir la edad de comienzo de la pubertad que otros parámetros como el peso o la edad, sin tener en cuenta la raza¹⁸. La edad media de pubertad en un grupo de 31 toros de distintas razas, incluyendo Hereford, Angus, Red Poll, Pardo Suizo, Hereford x Angus y Angus x Hereford fue de 326, 295, 283, 264, 300 y 296 días respectivamente. La edad de comienzo de la pubertad tuvo una variación de 62 días entre las razas y 88 días entre los toros, en los cuales se registraron diferencias significativas entre razas, respecto de la edad y el PC, no así en la CE al comienzo de la pubertad, que fue de $27,9 \pm 0,2$ y varió entre 25,9 y 30,1 cm¹⁸. Los datos antemencionados implican menor edad de inicio de la pubertad que los obtenidos en el presente trabajo, posiblemente debido al mejor estado nutricional de los toritos, condiciones de cría y empleo de animales de razas más precoces. No obstante, los valores medios de CE fueron coincidentes con los obtenidos en nuestro ensayo.

Algunos estudios revelaron que la CE aumenta a una tasa de 0,06 a 0,07 cm/día entre los 7 y 12 meses de edad en los toros de raza europea². El mismo ritmo de crecimiento fue registrado por autores canadienses⁷. En la presente investigación el incremento de la CE fue similar pues la tasa resultó de 0,06 a 0,1 cm/día, con un promedio de 0,07 cm/día.

Investigaciones empleando diferentes razas, sugirieron que cuando la CE asume valores entre 27 y 29 cm, es inminente la presentación de la pubertad¹⁸. Otros resultados muestran que los toros tienden a alcanzar la pubertad a los 12-14 meses de edad, con aproximadamente 363-454 kg PC o cuando la CE llega a los 28 cm². Estos datos concuerdan con los valores aquí registrados con respecto a la edad alcanzada a la pubertad y CE a la pubertad, aunque el PC alcanzado por nuestros animales fue menor.

Se concluye que los toritos Braford 3/8, alcanzan la pubertad a los 13,1 meses de edad, con un peso corporal de 333 kg y una circunferencia escrotal de 27,5 cm.

Agradecimientos. Al personal de campo de la Estación Experimental Las Breñas del INTA, quienes colaboraron en la ejecución del presente trabajo.

REFERENCIAS

1. **Barth A.** 1999. Factores que afectan la pubertad de los toros: el uso de toros de un año en servicio a campo y en centros de inseminación artificial. *Taurus* 3: 4-17.
2. **Barth AD, Ominski KH.** 2000. The relationship between scrotal circumference at weaning and at one year of age in beef bulls. *Canadian Vet J* 41: 1-6.
3. **Bastidas-Mendoza PS.** 1999. Pubertad en novillas y toros Brahman. *Rev Fac Agron (Venezuela)* 16: 690-707.
4. **Bavera GA.** 2000. Estacionamiento del servicio. Curso de producción bovina de Carne, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto (Argentina). On-line: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria/26-estacionamiento_del_servicio.pdf.
5. **Bergmann JA, Quirino CR, Vale Filho VR, Andrade VJ, Pereira JC.** 1999. Evaluation of four mathematical functions to describe scrotal circumference maturation in Nelore bulls. *Theriogenology* 52: 25-34.
6. **Boggio Devincenzi JC.** 2006. Evaluación de la aptitud reproductiva potencial y funcional del toro. On line: http://www.biblioteca.uach.cl/biblioteca_virtual/libros/2006/574.5091HUC2006.pdf.
7. **Cates WF, Nicholson HH, Crow GH, Janzen ED.** 1981. Testicular development in record of performance bulls. *Proceeding Ann Meeting Soc Theriogenology* (Spokane, Washington), p. 16-30.
8. **Cardoso FM.** 1977. Desenvolvimento dos órgãos genitais masculinos de cebú (*Bos indicus*) da raza Nelore do período fetal aos 36 meses de idade. *Tesis PhD*, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, Belo Horizonte, Brasil, 113 p.
9. **Castro VM, Vale Filho VR, Reis SR, Oliveira HN.** 1989. Pubertad e início de maturación sexual en touros Nelore de 10-14 meses de edad. *Rev Bras Reprod Anim* Sup.1: 183.
10. **Castro VM, Vale Filho VR, Reis SR, Oliveira HN.** 1990. Circunferência escrotal e diâmetro dos túbulos seminíferos de touros Nelore de 10 aos 24 meses de edad, criados a pasto, na região de Montes Claros-MG. *Anais 4º Congresso Mineiro Med Vet* Belo Horizonte (Brasil), p. 18-19.
11. **Chenoweth PJ.** 1987. Examen de libido y capacidad reproductiva en toros. *Therios* 1: 33-48.
12. **Chiossone G.** 2006. Sistemas de producción ganaderos del noreste argentino. *Memorias X Semin Manejo Past* (Maracaibo, Venezuela). On-line: http://www.avpa.ula.ve/congresos/seminario_pasto_X/Conferencias/A11-Guillermo%20Chiossone.pdf.
13. **Cuestas Acosta F.** 2010. *Existencia y distribución por partido/departamento*. Anuario Ganados y Carnes. Ministerio Agric., Ganad. y Pesca, Buenos Aires. p. 25.
14. **Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW.** 2009. *Grupo InfoStat*. FCA Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
15. **Filtzhugh HA.** 1976. Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. *J Anim Sci* 42: 1036-1051.
16. **Harold O, Cardona C.** 2008. La nutrición en la etapa juvenil y su reflejo sobre la eficiencia reproductiva de los toros. On-line: <http://www.engormix.com/MA-gana-deria-carne/nutricion/foros/articulo-nutricion-etapa-juvenil-t16175/141-p0.htm>.
17. **Lawrence TJ, Fowler VR.** 1997. *Growth of farm animals: general aspects of growth*, 2º ed., CAB International, London, p. 255-258.
18. **Lunstra DD, Ford JJ, Echterkamp SE.** 1978. Puberty in beef bulls: hormone concentrations, growth, testicular development, sperm productions and sexual aggressiveness in bulls of different breed. *J Anim Sci* 46: 1054-1062.
19. **Mapletoft RJ, Kastelic JP, Coulter GC.** 1998. Manejo y Selección de toros de carne. On-line: <http://www.produccion-bovina.com.ar.pdf>.
20. **Unanian MM.** 1997. A procura de marcadores de precocidade em gado Nelore. *Anais 4º Simpósio O Nelore do Século 21*, Minas Gerais (Brasil), p.51-57.
21. **Vale Filho VR.** 1982. Aspectos da eficiência reproductiva do touro usado nas condições de Brasil Central. *Informasem agropecuária* 8: 46-63.
22. **Wolf FR, Almquist JO, Hale EB.** 1965. Prepuberal behavior and puberal characteristics of beef bulls on high nutrient allowance. *J Anim Sci* 24: 761-765.