

# Selección por pubertad temprana en toritos

## Reflexiones y aportes prácticos

Dr. Alfredo C Witt <sup>(1)</sup>

### Resumen

Se comunica la utilización de una variable fácil de obtener por el veterinario práctico para predecir pubertad temprana (PTE) en toros jóvenes en raza de carne, en base a investigaciones previas que confirmaron la alta correlación lineal de la circunferencia escrotal (CE) obtenida a los 10 – 12 meses con edad a la pubertad. La coincidencia de CE 32 cm con el primer eyaculado conteniendo  $\geq 500$  millones de espermatozoides con  $\geq 50\%$  con motilidad progresiva como definición de pubertad, independiente de raza, peso y edad. La utilización de un factor de ajuste (FA) de 0,032 cm/día para convertir medidas actuales de CE a equivalentes de 365 días en grupos contemporáneos. Con la aplicación de este modelo se informan datos de 108 toros jóvenes Angus, Pedigree, de un establecimiento del sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Los clasificados como pubertad tardía (PT) clase  $< 32$  cm tardan  $+ 27,1 (\pm 18,6)$  días sobre el año para alcanzar la pubertad. Los de clase  $\geq a 32$  cm alcanzan la Pubertad  $74,7 (\pm 49,8)$  días antes del año. El modelo aplicado se ha utilizado como criterio de selección. No se realizaron espermogramas. Serían necesarios estudios en el país para determinar la validez del FA para los diferentes sistemas productivos, de manejo y en razas sintéticas derivadas del *Bos indicus*.

**Palabras clave:** toros jóvenes; pubertad temprana; circunferencia escrotal.

### Introducción

La evaluación completa de la capacidad reproductiva de los toros tuvo grandes aportes en la década del '70 con las investigaciones de la medida de la CE y su interrelación con rasgos reproductivos de los bovinos <sup>(3, 4)</sup>.

Cabañeros, criadores y veterinarios estamos de acuerdo en la importancia de aplicar selección a favor de pubertad temprana en bovinos con el objetivo de mejorar la eficiencia reproductiva y económica de los rodeos. La gran mayoría adhie-

re aportando información de las medidas escrotales a programas de Evaluación Genética: ERA, Angus Argentino BREED PLAN, PEG, ErBra, etc. A posteriori el criador recibe la información en términos genéticos de DEP o EVB.

En la práctica sucede que quienes utilizan toritos precoces para el servicio, al momento de tomar decisiones en el mes de octubre, no cuentan con la información de diferencias en mérito genético para el rasgo CE. El BREED PLAN ajusta a 400 días (300 a 700) y da la oportunidad de

(1) Veterinario SIRBO S.R.L., awitt@saladillonet.com.ar

medir los terneros antes de los 12 meses. Los otros programas lo hacen a 18 meses ( $550 \pm 45$  días). Si la medida no se toma entre 10 y 13 meses, no tenemos la información al momento de la toma de decisiones. A los ganaderos no adheridos a los programas que requieren el dato de CE a sus veterinarios, en general les llega la actual no ajustada a una misma edad de los toritos.

En vaquillonas es sencillo, pues está la opción de la palpación rectal o la ecografía preservicio, y clasificar de acuerdo al grado de desarrollo reproductivo (GDR) o score genital (RTS) <sup>(1)</sup>. El objetivo se cumple.

## Reseña bibliográfica

A partir de la década del '70 hubo infinidad de aportes para definir pubertad en machos y hembras.

En la hembra, adopté la definición sobre fertilidad del Profesor D. B. Galloway (*Sydney University*): "la habilidad de una hembra de procrear temprano". Esta fertilidad está fuertemente vinculada con la CE de los padres, confirmada por la  $h^2$  (0,41) y las fuertes correlaciones del rasgo con la edad al 1<sup>er</sup> servicio, a 1<sup>er</sup> parto y porcentaje de preñez <sup>(2)</sup>.

Teniendo como punto de partida que la pubertad en el macho transcurre entre los 8 y los 20 meses de edad, la medida de la CE es un claro predictor de la pubertad.

La medida de CE como expresión del peso de ambos testículos, tiene directa y alta correlación con la producción de semen <sup>(3,4)</sup>. El desarrollo testicular y la tasa de crecimiento son independientes. El factor de ajuste de CE en toros jóvenes no difirió entre grupos de doce razas de carne dando un promedio de 0,032 cm por día de edad <sup>(7)</sup>.

Las diferencias de la CE en cm tienen valor entre contemporáneos jóvenes (1-3 años); la

medida luego se estabiliza (3-6 años) y declina a más edad (senilidad, degeneración testicular, etc.).

En razas bovinas derivadas del *Bos taurus*, criadas en el mismo ambiente y condiciones de manejo, la pubertad ocurre cuando la CE alcanza 28 cm. Coincide con la obtención del 1<sup>er</sup> eyaculado conteniendo  $\geq 50$  millones de espermatozoides con  $\geq 10\%$  de espermatozoides vivos normales con motilidad progresiva. Es independiente, a pesar de existir grandes diferencias entre razas (62 días), del peso corporal y edad de los toritos (264-326) <sup>(5)</sup>. Esta definición de pubertad se adoptó por años.

Otros estudios <sup>(6)</sup> demostraron que entre las 12 y 16 semanas posteriores al inicio de la pubertad, los parámetros de calidad seminal del eyaculado mejoran rápido y en forma lineal. Asociada con el incremento a tasa máxima, también lineal de la CE, los espermogramas iniciales tenían alta incidencia de gotas citoplasmáticas proximales ( $>60\%$ =inmadurez) y otras anomalías mayores. El transcurrir de las semanas mostraba gran disminución de las alteraciones, indicando mejoras importantes en la calidad seminal <sup>(2)</sup>.

Un estudio posterior <sup>(8)</sup> que comparó razas derivadas del *Bos taurus* con derivadas del *Bos indicus*, confirmó en ambas las mejoras lineales de CE y calidad seminal. Se comprobó que al alcanzar CE de 32 cm los espermogramas informaban eyaculados con  $\geq 500$  millones y  $\geq 50\%$  de espermatozoides vivos normales con motilidad progresiva, nuevamente independiente de las diferencias de especie, peso y edad de los toritos. Los derivados de *Bos taurus* lo hacían  $\pm 70$  días antes a  $- 37$  kg que los *Bos indicus* ( $P < 0,001$ ). Esencialmente, a pesar de las diferencias entre especies, pesos y edades, todos lograban la pubertad al mismo tamaño testicular (CE de 32 cm.).

**CREAMOS SOLUCIONES**  
CARHUE - BUENOS AIRES - ARGENTINA  
(54) 2936-430110 / 2923-15-425513

**CABA**  
CENTRO ARGENTINO DE BIOTECNOLOGÍA ANIMAL  
**CABA NORTE**  
www.centrocaba.com.ar  
info@centrocaba.com.ar - narballizjm@hotmail.com.ar

**Tabla 1.** Comparación de edad, peso corporal y CE a la pubertad entre especies ( $\geq 500 \times 10^6$  espermatozoides con  $\geq 50\%$  motilidad.)

	Medianas a pubertad			
	n	Edad (días)	Peso (Kg)	CE (cm)
Todos los toros	123	358 ( $\pm 5$ )	432 ( $\pm 5,4$ )	32,0 ( $\pm 0,2$ )
<i>Bos taurus</i>	80	334	419	32,1
<i>Bos indicus</i>	43	404	456	21,0
Diferencia		P<0,001	P<0,001	P=0,75
Coefficiente Variación (%)		14,5	14,3	6,6

Modificado de Lunstra y col. <sup>(6)</sup>.

En este estudio, el desarrollo lineal diario fue de 0,040 cm/día ( $\pm 0,002$ ) en ambas especies, superior al de 0,032 de un estudio anterior del autor <sup>(7)</sup>. A los 20 meses, el total de los toritos de razas de *Bos taurus* eran púberes, en cambio 9/52 toritos (17,3%) de razas derivadas del *Bos indicus* permanecían con CE de 25,5 cm ( $\pm 1,3$ ), pero no se analizaron para constatar el espermograma. Estas conclusiones sugerían a los criadores de razas derivadas de *Bos indicus* a intensificar la selección a favor de CE mayores a más temprana edad.

Desde entonces adopté el criterio de la nueva definición de pubertad <sup>(6)</sup>, pues no parece razonable utilizar un torito cuyo espermograma no garantiza la obtención de fertilizaciones normales comparables con las de un toro púber. En cambio las características de calidad seminal ( $\geq 500 \times 10^6$  espermatozoides con  $\geq 50\%$  con motilidad progresiva), pronostican fertilidad normal equivalente a adultos e incluso es elegible para congelar.

En conclusión, la CE provee el más conveniente y barato método de estimar el inicio de la pubertad y producción diaria de espermatozoides. Se reconoce que estudios de varios eyaculados (espermograma) provee un método más seguro, pero lleva tiempo y costo. Al influenciar el nivel nutricional posdestete (ganancia diaria) el desarrollo testicular e inicio de la pubertad, no se pueden comparar toritos de distintos establecimientos o Centros de Testaje. Si es útil para utilizarlo para selección intrarodeo.

## Casuística personal y procedimiento

Los conocimientos adquiridos a través de la bibliografía, y el criterio sugerido por los estudios del Profesor Donald Lunstra, los he aplicado en la práctica profesional en varios planteles de razas británicas y derivadas del cebú. A modo de

ejemplo se detallan últimos resultados obtenidos en toritos de un plantel Angus Colorado, Puro de Pedigree, de un establecimiento del sudoeste de la provincia de Buenos Aires donde se aplica como rutina el siguiente protocolo:

- 1- Mes de octubre. Examen de genitales externos, y medición de CE y peso a toritos destetados en marzo (libres del descarte realizado al destete). Criados y recriados exclusivamente en pasturas. Registraban peso al nacer y destete informados al ERA, más los pesos ajustados a 205 días (uso interno).
- 2- Ajuste del peso a 365 días de edad.
- 3- Ajuste de la CE a 365 días según fórmula de Lunstray col. <sup>(7)</sup>:

$[(FA) \times (365 - \text{edad actual}) + CE \text{ actual}] + \text{ajuste por edad de madre.}$

El FA es 0,032 cm/día y la corrección por edad de madre es : +1,3 cm para 2 años, +0,8 cm para 3 años y +0,4 cm. Para 4 años.

Por ejemplo: para un torito de 390 días edad con CE de 34 cm y con una madre de 4 años:

$$[(0,032) \times (365 - 410) + 34] + 0,4 = 33,0 \text{ cm.}$$

**Tabla 2.** Comparación de CE y pesos ajustados a 365 días con días para alcanzar CE de 32 cm.

CE	n	Mediana		
		CE a 365 días	Peso a 365 días	$\pm$ Días a 32 cm
< 32 cm	14	31,1 cm ( $\pm 0,29$ )	359,3 Kg ( $\pm 29,6$ )	+27,1 días ( $\pm 18,6$ )
> 32 cm	94	34,5 cm ( $\pm 1,72$ )	377,0 Kg ( $\pm 25,2$ )	-74,7 días ( $\pm 49,8$ )
Todos	108	34,0 cm ( $\pm 1,89$ )	374,5 Kg ( $\pm 25,6$ )	---

Los 108 toritos tenían 236,1 Kg ( $\pm 19,7$ ) a 205 días. Una ganancia de 0,865 Kg/día hasta los 365 días.

De acuerdo a la Tabla 2 los clasificamos en:

- Toritos PT a los de < 32 cm. Estos tardarían 392,1 días.
- Toritos PTE a los de  $\geq$  a 32 cm. Estos llegan a los 290,3 días.

La Tabla 2 nos muestra que el 87% de los toritos alcanzan la PTE.

En la práctica puede suceder que debido a factores medio ambientales extremos toritos en servicio no modifiquen (0,0 cm) su CE entre 365 y 550 días, mientras sus contemporáneos en recria la aumentan en + 2 cm en el mismo período. El

disponer de la información de CE temprana permite una mejor toma de decisiones <sup>(10)</sup>.

A través de los años, con muy buen manejo de la recría de la ternera, el monitoreo de la condición corporal (CC) de los vientres y estricto plan sanitario, se han logrado muy estables y excelentes resultados de preñez (Tabla 3). Los toros para los servicios provienen de un plantel PP, que en los últimos 15 años han estado en servicio entre 55 y 66 días como complemento de un programa de IATF <sup>(9)</sup>. Los toritos son seleccionados a 11-13 meses, y los de pubertad temprana se utilizan en el servicio noviembre/enero.

**Tabla 3.** Porcentaje de preñez en vacas y vaquillonas Angus logrado durante 5 temporadas de servicio de 90 días de duración (1 / 11 al 31 / 1). Desde 2010 / 2011 al 2014 / 2015.

	n	Preñadas	%
Vaquillonas de 15 meses	3.646	3.348	91,8
Vacas PC*	7.164	6.693	93,4

\*Incluye 1<sup>er</sup> parto a 2<sup>o</sup> servicio.

## Discusión y conclusiones

La medida de CE es de alta repetibilidad entre técnicos. De ejecución simple y habitual en la práctica veterinaria. Ha sido adoptada por la mayoría de cabañeros y criadores de toros.

La CE de 32 cm es predictora de pubertad con calidad seminal ( $\geq 500 \times 10^6$  espermatozoides con  $\geq 50\%$  de espermatozoides con motilidad progresiva), independientemente de las razas, edad y peso en que es alcanzada dicha medida.

Para selección por pubertad temprana, la CE debe ser tomada entre los 11-13 meses de edad (12 meses  $\pm 45$  días). Se puede ajustar a 365 días. Sólo se necesita una simple calculadora y minutos para procesar los datos en el mismo día en el establecimiento. Mi recomendación es tomar la CE de 32 cm como umbral de alta puberal, con cualquier raza que trabajen y su peso. Dada la habitual dispersión de edades al momento de la medición, el ajuste a 365 días es más importante que la medida actual, siempre que supere los mínimos establecidos. Para confirmar la pubertad pueden realizarse espermogramas, cumpliendo el protocolo de obtener un mínimo de dos eyaculados y registrar el de mejor calidad.

Sigo utilizando el factor de ajuste de 0,032/cm día <sup>(7)</sup> y no el posterior de 0,040 cm/día <sup>(8)</sup>. No conozco a la fecha si se ha determinado a nivel

nacional, por raza, manejo, etc. uno que lo convale o sugiera modificarlo.

Esta comunicación tiene el objetivo de presentar e invitar a debatir entre colegas y ganaderos el uso de esta metodología para predecir pubertad temprana en toritos en forma práctica. Esto permitirá contar con información inmediata para tomar decisiones antes de los servicios.

Las Asociaciones de Criadores pueden evaluar la incorporación de esta metodología como complemento de sus programas. Hay profesionales e instituciones capaces de conducir una investigación para evaluar su implementación. Solo me he referido a pubertad temprana. Los toros preservicio deben ser sometidos a evaluación completa de su capacidad reproductiva: física, genital, seminal, sanitaria y de comportamiento (capacidad de servicio), para garantizar resultados satisfactorios de preñez en relación al rol del macho en el rodeo.

## Bibliografía

1. Anderson, K. J., Le Fever, D. G., Brinks, S. J., Odde, K. G. 1991. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. *Agri-Practice* 1991;12 : 19-26.
2. Barth, A.D. 2000. Bull Breeding Soundness Evaluation. Western Canadian Ass. of Bovine Practitioners. University Saskatchewan, Canada.
3. Coulter, G. H., Foote, R. H. 1973. Bovine testicular measurements as indicators of reproductive performance and their relationship to reproductive traits in cattle. A review. *Theriogenology* 11:297.
4. Cates, W. F. 1975. Observations of scrotal circumference and its relation to classification of Bulls. *Proc. Am. Mtg. Soc. Theriogenology*; Cheyenne, USA.
5. Lunstra, D. D., Ford, J. J., and Echterkamp, S. E. 1978. Puberty in beef Bulls: Hormone concentrations, growth, testicular development, sperm production and sexual aggressiveness in Bulls of different breeds. *HJ. Anim. Sci* 46:1054-1062.
6. Lunstra, D. D., and Echterkamp, S. E. 1982. Puberty in beef Bulls: Acrosome morphology and semen quality in Bulls of different breeds. *J. Anim. Sci.* 55:638-648.
7. Lunstra, D. D., Gregory, K. E., and Cundiff, L. V. 1988. Heritability estimates and adjustment factors for effects of bull age and age of dam on yearling testicular size in breeds of beef Bulls. *Theriogenology* 30:127-136.
8. Lunstra, D. D., Crouse, J. D. and Cundiff, L.V. 1993. Puberty occurs at the same testis size in both *Bostaurus* and *Bosindicus* crossbred beef bulls. Beef Research Progress Report N°4. Roman, L. Hrusca, U.S. Meat Animal Research Center and University of Nebraska College of Agriculture ARS-71.90-92.
9. Witt, A. C. Inseminación Artificial a Tiempo Fijo. 2013. Resultados de doce años en un plantel Angus Colorado de pedigree. *Revista ANGUS* 261, julio 2013;64-69. Witt, A. C. Informes Técnicos a Explotación San Carlos
10. Pringles S.A. Cabañas Angus Colorado "San Carlos".