



Valoración de la aptitud reproductiva de toros de monta natural*

JOSÉ ANTONIO GARCÍA PALOMA. Área de Genética y Reproducción. Centro de Biotecnología Animal. SERIDA – Gijón. Deva. jagarcia@serida.org

* Actividad cofinanciada por el programa operativo FEDER del Principado de Asturias 2007-2013.

Introducción

En una sociedad como la actual, competitiva y de libre mercado, Administración, empresas y consumidores nos hemos dado un marco de actuación donde el control de calidad y la trazabilidad de los productos que se comercializan es una exigencia. En los años 80, fue desarrollada en Estados Unidos una metodología orientada a la valoración de la aptitud reproductiva de toros, y hoy día en este país, como en otros de gran tradición ganadera como Canadá o Australia, se aplica una legislación donde es obligado el acompañamiento de un documento de aptitud reproductiva para todos los toros que se ponen a la venta. Se han observado discrepancias en la metodología que se aplica entre los dos principales referentes, la Society for Theriogenology de Estados Unidos (SFT) (Chenoweth *et al.*, 1992) y la Western Canadian Association of Bovine Practitioners (WCABP) (Barth, 2000), no obstante, estas discrepancias no existen a nivel interno de país, al tener consensuados los criterios entre todos los sectores involucrados (investigadores, veterinarios y asociaciones de ganaderos). En España la metodología para la valoración de la aptitud reproductiva de toros es apenas conocida, los pocos profesionales que la aplican lo hacen con disparidad de criterios y en consecuencia, no se dan las condiciones para que el sector ganadero pueda beneficiarse de este servicio. Si nos guiamos por la trayectoria seguida por los países de referencia, se han de promover tres actuaciones



nes para superar tal situación: (1) poner la metodología a punto definiendo claramente los protocolos y los criterios de valoración, (2) poner esta metodología a debate entre todos los sectores involucrados con el fin de lograr un consenso y (3) elevar una propuesta a la Administración para que la metodología consensuada quede recogida en un marco legal.

Toro con buena aptitud reproductiva en plena sesión de subasta.

Desde el año 2006, mediante proyectos financiados por el Plan Regional de Investigación de Asturias y en colaboración con las Asociaciones de ganaderos de las razas Asturiana de los Valles (ASEAVA) y Asturiana de la Montaña (ASEAMO), el SERIDA ha estado trabajando en la puesta a punto de esta metodología y los resultados obtenidos en estos años, han servido para que de forma pionera en España ambas asocia-



ciones hayan incorporado la valoración de la aptitud reproductiva a sus programas de selección. En diciembre de 2012 se produjo el primer encuentro entre los sectores implicados en este proceso. Investigadores, técnicos y asociaciones de ganaderos de Portugal, Cataluña, País Vasco, Aragón y Asturias debatieron sobre la metodología puesta a punto por el SERIDA y quedó constituido un grupo de trabajo para elaborar una propuesta metodológica que próximamente pueda volver a ser debatida en un marco de mayor representación. A continuación, se pasan a describir los fundamentos, la metodología y los criterios propuestos por el SERIDA para la valorar la aptitud reproductiva de toros de monta natural.

Fundamentos

El principal objetivo que se pretende al valorar la aptitud reproductiva de los toros de monta natural, es la identificación de aquellos subfértiles, y por tanto, su exclusión como reproductores. En torno a un 20% de los toros utilizados en monta natural son subfértiles o tienen un rendimiento reproductivo por debajo de lo esperado. La mayor parte de las veces los toros subfértiles pasan desapercibidos para los ganaderos, bien porque su rendimiento no es valorado o porque la subfertilidad no se traduce en consecuencias productivas graves cuando los rebaños son poco exigentes desde el punto de vista reproductivo (menos de 20 vacas por toro y con partos distribuidos a lo largo de todo el año). Según recoge la memoria de ASEAVA de 2.011, el 75 % de las ganaderías inscritas en su Libro Genealógico poseía menos de 20 vacas. Los ganaderos deben saber que el rendimiento reproductivo de un toro con buena aptitud reproductiva (60 % de fertilidad), se correspondería al menos con el 90 % de preñez logrado en nueve semanas de cubrición si lo pusiéramos en un rebaño con 40 vacas y/o novillas cíclicas (Entwistle and Fordyce, 2003). Por tanto, la aptitud reproductiva de los toros es un atributo que deberían conocer los ganaderos, no solamente por la seguridad de excluir los toros subfértiles, sino porque es un índice que puede contribuir a mejorar la eficiencia reproductiva y la

rentabilidad de las ganaderías. Aunque la principal aplicación de esta metodología está en la valoración de toros antes de que inicien su vida reproductiva (15 meses de edad), también es utilizada para el diagnóstico de toros con problemas de fertilidad, para la certificación de aptitud reproductiva en operaciones de compra-venta y como estrategia para la valoración anual de los toros antes de que inicien su período reproductivo.

La metodología que se va a exponer a continuación, fue desarrollada en el Centro de Testaje que las asociaciones de ganaderos ASEAVA y ASEAMO tienen en Posada de Llanera. Los terneros que llegan a este Centro con 5 a 7 meses de edad, son seleccionados tras su destete entre aquellos que son hijos de vacas “madre de futuro semental”, es decir, de las vacas más destacadas de cada raza por su genealogía, estándar racial y aptitud maternal (peso y conformación cárnica de los terneros al destete). Los terneros de raza Asturiana de los Valles permanecen en el Centro de Testaje hasta los 14-15 meses de edad, recibiendo una alimentación a base de paja y pienso a voluntad y al final de este periodo son valorados por su conformación cárnica, morfológica y por su crecimiento diario. En el caso de la raza Asturiana de la Montaña, los terneros se mantienen en el Centro de Testaje hasta el mes de abril recibiendo una alimentación a base de paja y 2 kg de pienso al día, continúan hasta el mes de octubre con un período de 6 meses de pastoreo y finalizan con 18-20 meses de edad en el Centro de Testaje, tras 2 meses de alimentación a base de paja y pienso a voluntad. Los parámetros que en ellos se valoran son, crecimiento diario durante la fase de pastoreo, el peso a los 12 meses y su conformación morfológica. Para ambas razas, solamente los toros que superan los índices establecidos para los parámetros mencionados, son valorados por su aptitud reproductiva al final del período de Testaje (unos 150 toros por año). Los más sobresalientes se incorporan al Centro de Inseminación Artificial (IA) de Cenero y el resto, son destinados a monta natural tras su adjudicación a los ganaderos por el procedimiento de subasta.

Descripción de la metodología

La metodología, similar para ambas razas, distingue dos valoraciones, una física y otra seminal. Los resultados que aquí se exponen corresponden a la raza Asturiana de los Valles y fueron obtenidos con 477 toros de genotipo culón con edades comprendidas entre los 12 y los 15 meses.

Valoración física

La valoración física contempla los ojos, los aplomos, el aparato genital externo e interno (pene, testículos, vesículas seminales) y descarta aquellos toros con anomalías que puedan limitar o impedir su funcionalidad reproductiva. Superada esta primera valoración, se procede a evaluar dos parámetros en relación a la caracterización previa que se debe hacer de cada raza, el área pélvica (AP) y la circunferencia escrotal (CE). El AP se calcula multiplicando la altura por la anchura pélvica medidas vía rectal con un pelvímetro y la CE se mide con una cinta métrica a una precisión de 0,5 cm abarcando los dos testículos por la zona de mayor circunferencia (Fotografías 1 y 2).

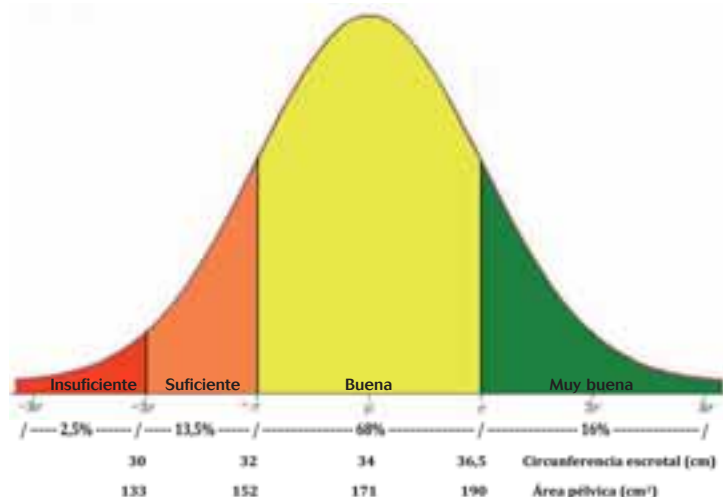
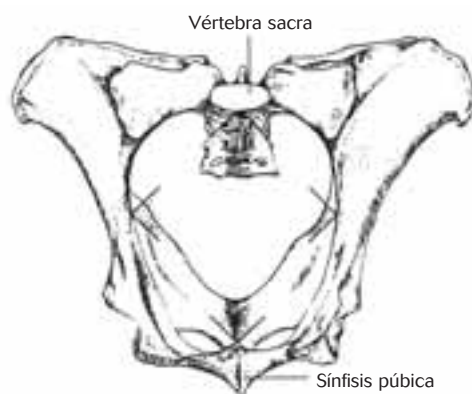
Como el AP y la CE están influenciadas por la edad, para proceder a una adecuada valoración, ambos parámetros se ajustaron a una misma edad, en nuestro caso 15 meses (AP_{15} y CE_{15}). Las fórmulas utilizadas para el ajuste fueron las siguientes:

$$AP_{15} = \text{Altura}_{P_{15}} \times \text{Anchura}_{P_{15}}$$

$$\text{Altura}_{P_{15}} = \text{Altura}_P + 0,0088 \times (457,5 - \text{edad (días)})$$

$$\text{Anchura}_{P_{15}} = \text{Anchura}_P + 0,0078 \times (457,5 - \text{edad (días)})$$

$$CE_{15} = CE + 0,0186 \times (457,5 - \text{edad (días)})$$



La circunferencia escrotal aparece redondeada a una precisión de 0,5 cm

μ : Media poblacional

σ : Desviación estándar poblacional

Figura 1.-Caracterización de la circunferencia escrotal y del área pélvica ajustada a 15 meses de edad, en toros de raza Asturiana de los Valles con genotipo culón.

Fotografía 1.-Medición de la altura y de la anchura pélvica.

Fotografía 2.-Medición de la circunferencia escrotal.

El valor medio y el desvío estándar de AP_{15} y CE_{15} fueron $171 \pm 19 \text{ cm}^2$ y $34,1 \pm 2,4 \text{ cm}$ respectivamente, y su caracterización para toros culones de raza Asturiana de los Valles se presenta en la Figura 1.

El AP tiene una alta heredabilidad (0,61) (Siemens *et al.*, 1991), por lo que ante el riesgo de transmitir un AP reducida a sus hijas y aumentar la probabilidad de partos distócicos, los toros con AP_{15} por debajo de la Media - 2 desvíos estándar (133 cm^2) fueron descartados como reproductores. La decisión de ASE-AVA de descartar como reproductores solamente el 2,5 % de la población, se debe al bajo porcentaje de partos distócicos que presenta actualmente la raza.



La CE que tiene una heredabilidad media-alta (0,49) (Kealey *et al.*, 2006), está relacionada positivamente con la producción y con la calidad espermática (Coe, 1999). También se ha observado que los toros con mayor CE alcanzan la pubertad a una edad más joven y transmiten esta característica y una mayor productividad vital a su descendencia, tanto si se trata de machos como de hembras (Siddiqui *et al.*, 2008). La CE también es afectada positivamente por el nivel de alimentación del ternero durante sus primeros meses de vida (2 a 6 meses), sin embargo este efecto desaparece después, aún con crecimientos superiores a 1,5 kg/día (Brito *et al.*, 1995). Testículos pequeños y baja calidad seminal han sido asociados a razas con carácter culón o de doble grupa (Arthur, 1995). La CE₁₅ de los toros Asturianos de Valles de genotipo culón, fue similar a la obtenida en otras razas como Hereford, Shorthorn y Chianina (Barth, 2000), por lo que se pudo comprobar que el carácter culón no afectó al desarrollo de la CE en la raza asturiana. Hay discrepancia de criterio entre los dos principales referentes metodológicos respecto al umbral exigible de CE para considerar un toro apto, mientras la SFT lo fija en 30 cm para toros menores de 15 meses sin distinguir la raza, la WCABP lo fija para cada raza en la media menos un desvío estándar, en nuestro caso sería 32 cm. Por encima del umbral, ninguna metodología establece diferencias entre toros. Para la SFT un toro con 30 cm de CE tiene la misma valoración que un toro con 38 cm de la misma edad y con respecto a la WCABP, si se aplicara su criterio, el 13,5 % de los toros (CE₁₅ entre 30 y 32 cm) serían eliminados, cuando en realidad podrían ser aptos para explotaciones con poca exigencia reproductiva. Ante esta disparidad de criterio, y una vez



←
Fotografía 3.- Recogida de semen (detalle de la vagina colectora).

→
Fotografía 4.- Equipamiento necesario para la valoración seminal.

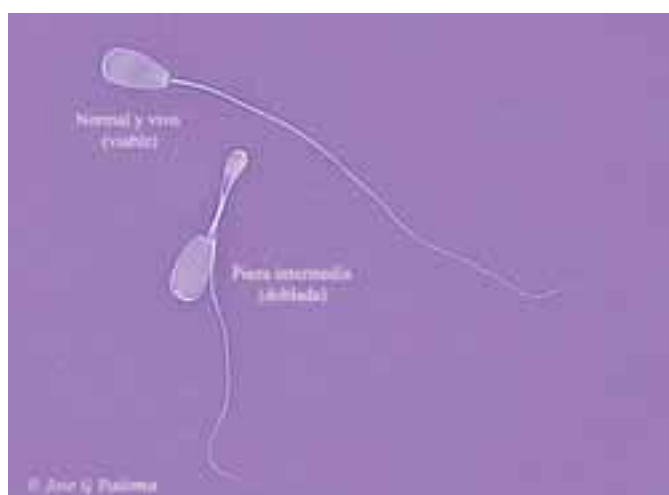
comprobado que los toros Asturianos de Valles con 30 cm de CE₁₅ tuvieron una calidad seminal similar a los toros con CE₁₅ superior, nuestra propuesta metodológica fija el umbral en 30 cm, y además, establece diferencias de valoración entre los toros que lo superan (Figura 1).

Valoración seminal

La valoración seminal de toros en condiciones de campo es la parte más difícil de esta metodología, por un lado, los toros no están entrenados para la recogida de semen ni es operativo su adiestramiento y por otro lado, la simplificación obligada del equipamiento y las condiciones de trabajo muy distintas a las del laboratorio, pueden condicionar una acertada valoración. Se considera que es en este aspecto, donde es más relevante la puesta a punto que se ha hecho de esta metodología.

El procedimiento elegido para la colecta de semen es la electroeyacuación. Cuando los toros no responden con un semen de buena calidad, la colecta se repite hasta dos veces más con una semana de intervalo. Es destacable el diseño propio de una vagina colectora para evitar el descenso de temperatura del semen obtenido (Fotografía 3). Desde que es recogido hasta que es valorado, el semen como todo el material que entre en contacto con el mismo se debe mantener a 37 ° C (Fotografía 4). El semen obtenido es muy variable en cuanto a concentración, puede ser similar al recogido en los Centros IA y puede superar 1.000 millones de espermatozoides (esp)/ml o no llegar a 200 millones de esp/ml. Por tanto, la concentración no es un parámetro evaluable y sí en cambio la calidad seminal donde la exigencia es similar a la requerida para los Centros de IA.





Como parámetros evaluables de calidad seminal se consideran la motilidad espermática progresiva y la normalidad morfológica de los espermatozoides. En primer lugar se analiza la motilidad del semen puro y su concentración, y a continuación se diluye a 60 millones de esp/ml en un medio de criopreservación (Bioxcell) para la valoración de motilidad progresiva y en un medio de CINA al 0,9 % para la valoración de normalidad espermática. El porcentaje de motilidad espermática se estima entre porta y cubre en microscopio de contraste de fase x 200 (Hoflack *et al.*, 2006), y el porcentaje de normalidad espermática mediante tinción de eosina-nigrosina (Barth and Oko, 1989). Esta tinción también permite calcular el porcentaje de espermatozoides vivos (impermeables a la eosina y por tanto sin teñir). La normalidad espermática se valora x 1000 en campo claro utilizando aceite de inmersión y caracterizando 200 espermatozoides. En las Fotografías 5 y 6 se muestran a modo de ejemplo diferentes tipos de espermatozoides.

Los criterios para valorar la motilidad espermática también son diferentes entre los dos principales referentes metodológicos. La SFT considera un umbral superior al 30 % para valorar un toro como apto, mientras que la WCABP eleva este umbral al 60%. Con respecto a la normalidad espermática la SFT fija el umbral en el 70 % para valorar un toro como apto, mientras que la WCABP, es menos estricta y fija dos umbrales (50-69 %) para la calificación suficiente y 70 % para la cali-



Fotografías 5 y 6.- Espermatozoide normal y vivo (viable, con capacidad para fecundar) y otros inviables por morfoanomalías o por permeabilidad de su membrana (muerto).



Tabla 1.- Criterios utilizados para la valoración de la aptitud reproductiva de toros de genotipo culón de raza Asturiana de los Valles con 15 meses de edad, exigencia reproductiva y porcentaje de toros valorados en cada categoría.

ficación apto. Los toros con calificación suficiente pueden utilizarse como reproductores, pero al tener una calidad seminal inferior, deben destinarse a explotaciones con baja exigencia reproductiva (Tabla 1). La propuesta que se hace desde el SERIDA unifica los dos parámetros seminales en uno denominado “valoración seminal”. Para ello, primero se ajusta el valor de motilidad (Mot_a) a la misma escala de normalidad espermática con la siguiente fórmula: $Mot_a = 2/3 \times (Mot - 30) + 50$. Con ambos parámetros a la misma escala, la valoración seminal (en puntos) se fija en la media de ambos cuando los dos superan el valor 70 y en caso contrario, se hace coincidir con el valor del parámetro peor evaluado.

Criterios para valoración de la aptitud reproductiva de toros

Como resumen de todo lo anterior, la valoración final de aptitud reproductiva que se le da a un toro, combina por primera vez en la literatura, las valoraciones de CE_{15} , AP_{15} y calidad seminal. Los criterios utilizados se especifican en la Tabla 1.

	Insuficiente	Suficiente	Buena	Muy Buena
Circunferencia escrotal CE_{15} (cm)	< 30	30 – 32	32,5 – 36,5	> 36,5
Área pélvica AP_{15} (cm ²)	< 133			
Valoración seminal	< 50	50 - 69	≥ 70	≥ 70
Exigencia reproductiva (vacas/toro)	Desecho	20 - 29	30 - 40	> 40
Toros (%)	8	25	55	12

→
Toro con buena aptitud
reproductiva en su
explotación de destino.



En la misma tabla se da la orientación para el manejo reproductivo de los toros, considerando que la exigencia reproductiva no solo debe tener en cuenta el número de vacas que pueden ponerse con un toro, sino la preñez esperada de al menos el 90 % en 9 semanas de cubrición. Con estos criterios y sobre 477 toros culones de raza Asturiana de los Valles valorados, la aptitud reproductiva de los mismos se distribuyó de la siguiente manera: 8 % fueron descartados como reproductores, 25 % tuvieron una valoración suficiente, 55 % buena y 12 % muy buena.

En conclusión, desde el SERIDA se puso a punto y se contrastó una metodología alternativa para la valoración de la aptitud reproductiva de toros de monta natural. Exceptuando los parámetros de AP y CE que son específicos de raza, los criterios de valoración expuestos pueden extrapolarse a cualquier otra y pueden servir de base para una propuesta de consenso nacional. Una vez logrado este consenso y un marco legal que obligue a la certificación de calidad reproductiva de todos los toros que se pongan a la venta, el sector ganadero español podrá verse beneficiado por la utilización de esta metodología.

Bibliografía

- ARTHUR, P. F., 1995. Double muscling in cattle: a review. *Aust. J. Agric. Res.* 46, 1493-1515.
- BARTH, A. D., 2000. Bull Breeding Soundness Evaluation. The Western Canadian Association of Bovine Practitioners, Alberta.
- BARTH, A. D., OKO, R. J., 1989. Abnormal morphology of bovine spermatozoa. Iowa State University Press, Ames.
- BRITO, L. F. C., BARTH, A. D., WILDE, R. E., KASTELIC, J. P., 2012. Effect of growth rate from 6 to 16 months of age on sexual development and reproductive function in beef bulls. *Theriogenology* 77, 1398-1405.
- CHENOWETH, P. J., SPITZER, J. C., HOPKINS, F. M., 1992. A new bull breeding soundness evaluation form. Proceedings for the annual meeting of Society for Theriogenology, Montgomery, AL, USA, 63-70.
- COE, P. H., 1999. Associations among age, scrotal circumference, and proportion of morphologically normal spermatozoa in young beef bulls during an initial breeding soundness examination. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 214, 1664-1667.
- ENTWISTLE, K., FORDYCE, G., 2003. Evaluating and Reporting Bull Fertility. Australian Cattle Vets, Queensland.
- HOFACK, G., VAN SOOMA, A., MAESA, D., DE KRUIFA, A., OPSOMERA, G., DUCHATEAUB, L., 2006. Breeding soundness and libido examination of Belgian Blue and Holstein Friesian artificial insemination bulls in Belgium and The Netherlands. *Theriogenology* 66, 207-216.
- KEALEY, C. G., MACNEIL, M. D., TESS, M. W., 2006. Genetic parameter estimates for scrotal circumference and semen characteristics of Line 1 Hereford bulls. *J. Anim. Sci.* 84, 283-290.
- SIDDIQUI, M. A. R., BHATTACHARJEE, J., DAS, Z. C., ISLAM, M. M., ISLAM, M. A., HAQUE, M. A., PARRISH, J. J., SHAMSUDDIN, M., 2008. Crossbred bull selection for bigger scrotum and shorter age at puberty with potentials for better quality semen. *Reprod. Domest. Anim.* 43, 74-79.
- SIEMENS, M. G., SIEMENS, A. L., LIPSEY, R. J., DEUTSCHER, G. H., ELLERSEICK, M. R., 1991. Yearling adjustments for pelvic area of test station bulls. *J. Anim. Sci.* 69, 2269-2272. ■