

EVALUACIÓN FENOTÍPICA Y SEMINAL CON FINES DE CONSERVACIÓN DEL BOVINO “ENCERADO” PRESENTE EN LA REGIÓN ALTO ANDINA DEL ECUADOR

PHENOTYPIC AND SEMEN EVALUATION PURPOSE OF CONSERVATION OF BOVINE “ENCERADO” PRESENT IN THE HIGH ANDINA REGION OF ECUADOR

Aguirre L.^{1*}, Uchuari M.¹, Briceño P.²

¹Centro Biotecnología Reproductiva Animal CEBIREA-UNL. *leninaguirrer@yahoo.es;

²Tesista MVZ-UNL. 2012.

Keywords:

Ex situ
conservation
Semen
Creole cattle

Palabras clave:

Conservación ex
situ
Semen
Bovino criollo

Abstract

Were identified twelve adult males Encerados, to which were characterized phenotypically, with a mean age of 35.2 ± 15.5 months, the weight of these was 354 ± 97 kg, height of 115 ± 5.5 cm, length of body from neck to tail base of 187 ± 15 cm, thoracic diameter 163 ± 13.5 cm, thorax width of 39 ± 4 cm, thorax length 69 ± 7 cm, thoracic depths 66 ± 6 cm, abdominal depth 67 ± 5 cm, rump length 46 ± 2 cm, anterior rump width 40 ± 4 cm, posterior rump width 14 ± 2 cm, anterior cane diameter 17 ± 1 cm, scrotal circumference 33 ± 3 cm. From this population were selected the four bulls that exceeded the population mean and they proceeded to perform *in situ*, three collections of semen with an artificial vagina at 15 days, then the fresh seminal analysis of all collections are obtained the following information: total volume of the ejaculate of 14 ± 2.7 cc, obtained in a range of 2 to 3 jumps, being the time interval from reflection Flehmen and the first jump of 2', for the second jump of 5' and the third jump of 8', concentration $745 \pm 180 \times 10^6$ sperm/cc, percentage of abnormal $12.4 \pm 2\%$, mass motility on a scale of 1-5, the average was 3.4 ± 0.8 , mobility individual $82.7 \pm 7.1\%$, as additional evidence of cryoresistance was evaluated after thawing individual motility, with an average value of $43 \pm 7\%$. These results demonstrate seminal characteristics superior to other breeds, allowing cryopreservation for use in future programs of artificial reproduction, because it is a population that is in danger of extinction.

Resumen

Se identificaron doce machos adultos Encerados, a los cuales se les caracterizo fenotípicamente, con una media de edad de $35,2 \pm 15,5$ meses, el peso vivo de los mismos fue de 354 ± 97 kg, altura a la cruz de $115 \pm 5,5$ cm, largo del cuerpo desde la nuca a base de la cola de 187 ± 15 cm, diámetro torácico $163 \pm 13,5$ cm, ancho de tórax 39 ± 4 cm, largo de tórax 69 ± 7 cm, profundidad torácica 66 ± 6 cm, profundidad abdominal 67 ± 5 cm, largo de grupa 46 ± 2 cm, ancho de grupa anterior 40 ± 4 cm, ancho grupa posterior 14 ± 2 cm, diámetro de caña anterior 17 ± 1 cm, circunferencia escrotal 33 ± 3 cm. De esta población se seleccionaron a los cuatro toros que superaron la media poblacional y con ellos se procedió a realizar *in situ*, tres colectas de semen con vagina artificial a intervalos de 15 días, que luego del análisis seminal en fresco de todas las colectas, se obtuvo la siguiente información: volumen total del eyaculado de $14 \pm 2,7$ cc, obtenido en un rango de 2 a 3 saltos, siendo el intervalo de tiempo desde el reflejo Flehmen y el primer salto de 2', para el segundo salto de 5' y para el tercer salto de 8'; concentración espermática de $745 \pm 180 \times 10^6$ /cc; porcentaje de anormales $12,4 \pm 2\%$; motilidad masal en una escala de 1-5, la media fue de $3,4 \pm 0,8$; movilidad individual $82,7 \pm 7,1\%$; como prueba complementaria de crioresistencia, se evaluó la motilidad individual posdescongelación, siendo su valor medio de $43 \pm 7\%$. Estos resultados muestran características seminales superiores a otras razas, permitiendo su crioconservación para ser utilizado en el futuro en programas de reproducción artificial, pues se trata de una población que está en peligro de extinción.

Introducción

Según lo manifestado por Lucena (1987), los primeros bovinos que arribaron al Ecuador y Alto Cauca (Colombia), fueron traídos desde Panamá por Sebastián de Belalcázar en el año 1538 y eran animales *Bos taurus*, con una aptitud a más de la carne y leche, de tracción de carretas, objetivo tan importante para aquella época de conquista y en zonas alto andinas con un relieve tan irregular, este bovino criollo a tenido un proceso de adaptación largo de cinco siglos a los diversos climas y ambientes, primero con un proceso de selección natural y luego con la intervención del hombre, en la búsqueda de animales funcionales para estos ecosistemas de montaña. Los pocos bovinos criollos que todavía se los puede localizar en forma aislada en rincones apartados de los Andes ecuatorianos, se encuentran en núcleos de pocos animales, pues sus propietarios son personas que poseen áreas pequeñas de terreno de no más de 5 hectáreas, con fuerte pendiente, suelos erosionados, donde el riego es una limitante y por tanto la producción de forraje es escasa y supeditada a la estación de lluvia, que en la región es de cuatro meses (febrero – mayo), con una pluviosidad de 500 – 1000 mm/año (Aguirre y Bermeo; 2010). Según lo manifestado por De Alba (2009) y corroborado por Aguirre et al.,(2011), estos bovinos criollos poseen características de adaptación a estos ecosistemas, como: tolerancia al calor y sequedad, con temperaturas sobre los 26°C; estatura pequeña y gran fortaleza, lo que le permite caminar grandes distancias por pedregales y terrenos irregulares y rocosos, en busca de alimento y abrevaderos; resistencia a los parásitos y excelente fertilidad e instinto materno. Entre los 1600 y 2300 metros sobre el nivel del mar, en la región montañosa de los Andes en el Sur del Ecuador, encontramos a una población de bovinos criollos conocido como *Encerado*. Esta población por el número de ejemplares localizados se la puede clasificar como en riesgo de extinción (FAO, 2007), son animales pequeños, con un color del manto que va de una tonalidad gris clara a oscura, puede ó no presentar pequeñas manchas de pelo blanco en algunas partes del cuerpo, de mucosas pigmentadas y por las características productivas y de funcionalidad (tracción agrícola), se puede definir como una raza de triple propósito para la zona, en donde por factores topográficos y sociales, la mecanización agrícola no es factible. La conservación de los recursos genéticos autóctonos es importante para mantener la variedad genética, más aun en el trópico con una diversidad de ambientes y de sistemas de manejo, lo que hace urgente desarrollar un Banco de Germoplasma de este tipo de material genético que permita asegurar en un futuro programas de conservación sostenido de estos animales. En este trabajo, el objetivo fue caracterizar morfométricamente al bovino criollo macho *Encerado* y evaluar la calidad seminal del mismo, con fines de crioconservar el semen de los mejores individuos, como parte de su programa de conservación.

Material y métodos

El hábitat principal de los bovinos Encerados se encuentra en la región de Gonzanama, provincia de Loja, lugar enclavado en la cordillera de los Andes y delimitada por ríos caudalosos como el Catamayo y Pindo, que corren en las partes bajas, convirtiéndola en un sector apartado y de difícil adaptación para razas introducidas; haciendo un recorrido por toda la zona, y valiéndonos del criterio de Olson et al. (2006) que señalan que el aspecto identificativo principal que hace a un individuo ó raza, como es el color del pelaje, se pudo caracterizar fenotípicamente a un total de 12 machos adultos, a los cuales se les tomo las siguientes medidas morfométricas: peso corporal (PC), estatura a la cruz (E), largo del cuerpo (L), ancho de tórax (AT), largo de tórax (LT), profundidad torácica (PT) y abdominal (PA), largo de grupa (LG), ancho de grupa anterior (AGA) y posterior (AGP), diámetro de caña anterior (DC) y diámetro testicular (DT). Los índices zoométricos considerados en este trabajo fueron: Índice Corporal = $(L/PT) \times 100$; Índice Dactilotorácico = $(DC/PT) \times 100$; Índice Pelviano = $(AGP/LG) \times 100$; Índice de Compactibilidad = $PC/(E - 100)$; Índice Torácico = $(AT/PT) \times 100$; Índice de Anamorfosis = $(PT)^2/E$. Toda esta información fue tabulada mediante estadística descriptiva, seleccionando a los mejores 4 ejemplares que superaron los promedios biométricos de la población y cuya media de edad fue de 49,5 meses, sometiendo a los mismos a la colecta por vagina artificial *in situ* del material seminal, con una frecuencia de una vez cada quincena por tres veces, evaluando la calidad seminal en fresco y posdescongelación, en parámetros como: volumen, color, consistencia, vigor, concentración, morfología, motilidad masal e individual, y crioresistencia espermática. El análisis seminal permitió realizar la correspondiente dilución, utilizando un diluyente comercial AndroMed® (Minitub), empajillando el semen en pajuelas de 0.5 ml y procediendo a congelar mediante un proceso manual de descenso de temperatura desde 5° C a -120° C en un lapso de tiempo de 9' y de allí pasaron a ser almacenadas en nitrógeno líquido y ser conservadas en el Banco de Germoplasma del CEBIREA-UNL, para ser utilizadas en Programas de Conservación y Mejora Genética de la zona.

Resultados y discusión

Aspectos Fanerópticos

Estos animales al estar en el trópico y en un ambiente influenciado por Los Andes, la temperatura ambiente no supera los 26° C, desarrollando un pelaje de tamaño mediano y recto en zonas de altura y más corto cuando se encuentran en zonas bajas, el color del pelaje es de una tonalidad gris oscura en machos < 2 años y la tonalidad varía a un gris claro en machos adultos, el 20% de estos individuos presentan manchas ó lunares de pelo blanco a nivel de tronco, vientre y/o extremidades, poseen cuernos, sus orejas son pequeñas y horizontales, morro y pezuñas pigmentadas, línea dorsal normal y con muy buenos aplomos lo que les da una muy buena movilidad y rusticidad en estos terrenos irregulares y duros.

Aspectos Morfométricos

En la tabla I se muestra la estadística descriptiva de algunas características morfométricas de reproductores Encerados que promedian una edad de 35±15 meses, se puede apreciar que el peso de estos animales a más de ser bajo tiene una variación grande debido a que se encontraron de diversas edades y con manejos heterogéneos, el resto de características analizadas presentan una variación disminuida lo que permite tener una mayor confianza en el valor de las características morfométricas encontradas, definiendo con ello al toro *Encerado* como un animal pequeño que no supera los 1,20 m; medianamente largo, con un perímetro torácico no cilíndrico, sino más bien algo ojival, de una regular profundidad torácico y buena profundidad de barril; punto de destacar es su buena fortaleza, pero así también es de notar su poca capacidad pélvica y grupa estrecha, lo que dificulta que en el caso de las hembras *Enceradas* puedan alojar un ternero grande ó un buen sistema mamario, poseen una circunferencia escrotal de 33±3 cm, considerada como muy buena, lo que garantiza una buena fertilidad y concentración espermática (Coulter, 1980; Javed, et al. 1998; Pacheco et al., 2007).

Tabla I. Estadística descriptiva de las características morfométricas de los toros Encerados (*Descriptive statistics of morphometric traits of bulls Encerados*)

Característica	Unidad de medida	Media ± DE	CV
Edad	Mes	35,2±15,5	44
Peso (cinta)	Kg	354±97	27
Estatura	cm	115±5,5	5
Largo del cuerpo	cm	187±15	8
Perímetro torácico	cm	163±13,5	8
Ancho de pecho	cm	39±4	10
Largo de tórax	cm	69±7	10
Profundidad de tórax	cm	66±6	10
Profundidad de barril	cm	67±5	8
Largo de grupa	cm	46±2	5
Ancho grupa anterior	cm	40±4	9
Ancho grupa posterior	cm	14±2	18
Diámetro de caña anterior	cm	17±1	9
Diámetro testicular	cm	33±3	9

DE= desviación estándar; CV= coeficiente de variación. Total de observaciones = 12 toros Encerados

Tabla II. Índices morfométricos de los toros Encerados (*Morphometric indices of bulls Encerados*)

Índice	Valor	Tendencia productiva
Corporal	115,2	Tipo leche (perímetro torácico menor)
Dactilotorácico	10,5	Tipo leche (diámetro de caña intermedio)
Pelviano	30,8	Animal de grupa estrecha y corta
Compactibilidad	23,7	Tipo carne (estatura pequeña)
Torácico	59,2	Tipo carne (buena fortaleza y poca prof.)
Anamorfosis	2,3	Tipo doble propósito

Total de observaciones = 12 toros Encerados

Analizando la Tabla II que presenta los índices zoométricos, se lo puede calificar a este animal por los índices corporal y dactilotorácico como de tendencia a tipo leche, en tanto que por los índices de compactibilidad y

torácico, como de tendencia a ser de carne; ubicándolo definitivamente en la parte productiva, como un doble propósito y añadiendo a ello la fortaleza y adaptación al medio, el “triple propósito”, con la tracción animal que lo utilizan mucho en esta zona.

Calidad seminal

En la Tabla III se presentan los resultados de la evaluación macro y microscópica del semen *Encerado*, el volumen $14 \pm 2,7$ cc, representa el total de lo colectado en 2 y hasta 3 saltos consecutivos, valor muy superior a los reportados en la raza ibérica Negra Andaluza de 7 cc y en otras razas ibéricas, presumiendo que esto se debe al método de colecta por electroeyaculación (Vallecillo *et al.*, 2011; Sánchez García *et al.*, 1993); también se evaluó el libido durante este periodo, calificando al primero y segundo salto como de bueno y al tercero como de suficiente (Weitze, 2001, citado por Palma, 2008); en lo que tiene que ver a la motilidad masal (MM) e individual (MI) en fresco, se obtuvieron valores de $3,4 \pm 0,8$ y $82,7\% \pm 7,1$ respectivamente, valores superiores a los encontrados por Vallecillo *et al.*, (2011), en la raza ibérica Negra Andaluza, con 3,16 de MM y 60,8% de MI, así mismo la variable MM en los toros Encerados, es superior a las reportadas por Sánchez García *et al.*, (1993), en cinco razas ibéricas: Alistano Sanabresa 2.8, Cachena 2.63, Caldelana 2.88, Vianesa 2.87 y Sayagueza 2.9; en lo que tiene que ver a la concentración espermática, la media está en $745 \pm 180 \times 10^6/cc$, valor inferior al de las razas ibéricas antes señaladas cuyas concentraciones medias están entre los 945×10^6 para la Negra Andaluza y Marismeña y los $1,44 \times 10^6$ para la Caldelana, las concentraciones del resto de razas están entre estos rangos; en lo que tiene que ver al porcentaje de anormalidades, se determinaron siguiendo la clasificación propuesta por Blom, 1972 y citado por Palma, 2008, determinando una media de $12,4 \pm 2\%$, siendo la mayoría de defectos menores, como: cabeza delgada y pequeña, cola doblada y enrollada; la evaluación posdescongelación que se hizo, fue la motilidad individual, encontrándose una media de $43 \pm 7\%$ de espermatozoides vivos y motiles, lo que garantiza la utilización de este semen en procesos de reproducción asistida.

Tabla III. Promedio de las características macro y microscópicas del semen fresco y descongelado de toros Encerados (*Average of macro and microscopic traits of fresh and thawed semen from bulls Encerados*)

Características macro y microscópicas					
Volumen (cc)	Anormales (%)	Motilidad masal (1-5)	Motilidad individual %	Concentración ($10^6/cc$)	Motilidad individual posdescongelación %
$14 \pm 2,7$	$12,4 \pm 2$	$3,4 \pm 0,8$	$82,7 \pm 7,1$	745 ± 180	43 ± 7
N° saltos x colecta				2 -3	
Color semen			Blanco lechoso a amarillento		
Consistencia			Cremoso espeso a aguachento		
Intervalo entre RF y salto					
- primer salto				2 min.	
- segundo salto				5 min.	
- tercer salto				8 min.	

RF= Reflejo Flehmen; Total colectas analizadas = 12

Tabla IV. Características seminales de los toros Encerados, considerando la edad de los mismos (*Semen characteristics of bulls Encerados, considering the age of these*)

Toro	Edad (meses)	Volumen (cc)	Intervalo RF-salto (min)	Concentración ($10^6/cc$)	Motilidad individual (%)	Motilidad masal (1-5)
1	30	14,3	5,0	487,7	77	3,0
2	36	11,0	5,3	834,2	82	2,7
3	60	14,8	3,2	815,0	87	3,5
4	72	15,5	1,4	844,0	85	4,0
Media	49,5	14	--	745	82,7	3,3

Los resultados presentados en la Tabla IV, permiten determinar que la edad tiene una correlación positiva con la calidad seminal y libido, siendo los toros de tres años en adelante los que presentan concentraciones espermáticas $>800 \times 10^6/cc$ de semen, MI $>80\%$, en lo que tiene que ver al libido, medido el intervalo de tiempo que transcurre desde el reflejo Flehmen hasta el salto, es menor el tiempo y por ende mejor conducta sexual, en

los toros de más edad; estos resultados concuerdan con los obtenidos por Pacheco et al. (2007) en ganado Guzerat en el trópico, en donde encontraron que machos de <24 meses presentaban una pobre calidad seminal (oligoespermia), entre los 24 y 36 meses una mejoría cualitativa y cuantitativa seminal notable y a partir de esa edad en adelante las diferencias no fueron tan evidentes.

Conclusiones

El bovino criollo Encerado es un animal de temperamento manso, pequeño, largo, que posee bajos pesos debido al ambiente en que habita, por sus medidas e índices zoométricos, se lo define como un típico animal doble propósito, lo que sumado a la funcionalidad que le dan en la zona como arador o preparador del suelo agrícola, lo convierten en un “triple propósito”. Es un animal con un libido y calidad seminal que va en aumento con la edad, determinando que con fines de colecta y conservación seminal es mejor el de disponer de machos mayores a 3 años; el semen Encerado presenta excelentes valores de calidad seminal, la ligera baja concentración espermática en relación a otras razas, se compensa con un mayor volumen y motilidad masal e individual, logrando con ello tener un mayor número de dosis por eyaculado en procesos de crioconservación para su posterior utilización.

Agradecimientos

A personas como: Melecio Acaro, Alfredo Villacres, Agustina Duran, Julio Larreategui y demás personas que poseen estos valiosos y útiles animales y que son los que les acompañan en su duras tareas agrícolas y les proveen de alimento y recursos económicos en estas zonas tan agrestes de los Andes y que brindaron todas las facilidades, con el único fin de conservar este recurso genético. Los autores.

Bibliografía

- Aguirre L y A. Bermeo. 2010. Caracterización zootécnica de bovinos y cerdos criollos encontrados en la sierra medio alta de los Andes en la Región Sur del Ecuador. Memorias XI Simposio Iberoamericano sobre conservación y utilización de recursos zoogenéticos. Joao Pessoa, Brasil. 197-198 p.
- Aguirre L; Bermeo A; Maza D. y Merino L. 2011. Estudio fenotípico y zoométrico del bovino criollo de la sierra media y alta de la región sur del Ecuador (RSE). *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 1, 392-397.
- Coulter G H. 1980. Puberty and postpuberal development of beef bulls. *Current Therapy in theriogenology 2 Morrow*. Ed.Saunders Company. 144-146 p.
- De Alba M.J. 2009. El libro de los bovinos criollos de América. Ed. Papiro Omega S.A. México. 19-36.
- FAO. 2007. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. URL <http://www.fao.org/docrep/010/a1250e/a1250e00.htm>.
- Javed M T; A. Khan and R. Kausar. 1998. Influence of age and season on body mass, scrotal circumference and sexual behaviour of Nili-Ravi buffalo (*Bubalus bubalis* L.) bulls. *Veterinarski Archiv*. Vol. 68. Num.6. 219-220 p.
- Lucena S. M. 1987. Sebastian de Belalcazar, *Historia 15*. Ed. Quorum. Madrid. 155 p.
- Olson T. A. ; C.C. Chase; C. Lucena; E. Godoy; A. Zuñiga y R.J. Collier. 2006. Effect of hair characteristics on the adaptation of cattle to warm environments. 8vo W. Cong. Genetica Aplicada Livestock Production. Agosto 13-18, Belo Horizonte. Brasil.
- Pacheco A; C.R. Quirino; J.F. Silva; I.C. Cunha y C.H. Bucher. 2007. Efeito da idade e de fazenda sobre as características seminais e perimetro escrotal em touros da raza Guzera criados no norte e noroeste do Rio de Janeiro, Brasil. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. Vol. 15. Num.4. 165-173 p.
- Palma G. 2008. Biotecnología de la Reproducción. 2da edición. Ed. Reprobiotec. Mar Del Plata. Argentina. 58, 154-158 p.
- Sánchez García, L., M. Fernández Rodríguez y M. Vallejo Vicente. 1993. Formación de un banco de germoplasma (semen y embriones congelados) en el programa de preservación de las razas bovinas morenas gallegas., *Archivos de Zootecnia*. Vol. 41 Núm. 154 (extra).
- Vallecillo A.; Miro M. y Camacho E. 2010. Caracterización seminal: una herramienta útil en la conservación de la raza Negra Andaluza. Memorias XI Simposio Iberoamericano sobre conservación y utilización de recursos zoogenéticos. Joao Pessoa, Brasil. 440-442 p.