

CARACTERIZACIÓN BOVINOMÉTRICA DE HEMBRAS CEBÚ Y CRUCES CON BLANCO OREJINEGRO, ROMOSINUANO Y ANGUS.

Juan Fernando Medina. Zootecnia práctica privada, Correspondencia: jfernando_medina@hotmail.com

RESUMEN

Con el objetivo de caracterizar y determinar algunos factores que podrían ser de gran utilidad a la hora de tomar decisiones en una empresa ganadera, se consideraron mediciones cuantitativas como la alzada y amplitud de isquiones, y cualitativas como la condición corporal, ángulo de anca, aplomos, ubre y pezones. Se realizaron análisis de varianza para las variables en cada estado fisiológico (hembras de levante, vacas paridas, vacas paridas preñadas, vacas horras y vacas horras preñadas) y se consideraron los efectos de la edad del animal (regresión lineal y cuadrática) y grupo genético del animal. Las hembras jóvenes (9 a 12 meses) tuvieron un peso promedio de 172.0 Kg., y las vacas adultas un promedio de peso entre 415 a 445 Kg. En el peso, el efecto de grupo genético, fue altamente significativo en las vacas horras, donde los grupos genéticos con mayor peso fueron el Cebú y cruce BON x Cebú. Para los otros estados fisiológicos no se encontraron diferencias estadísticas. Para las hembras de levante, las BxC/CxB (n= 100) presentaron menor condición corporal frente a los CCO/BRH (n= 28), RxC/CxR (n= 50) y 3/4Cx1/4A (n= 15). En las vacas horras el grupo genético CCO/BRH (n= 328) fue el que presentó la mejor condición corporal. Las vacas horras preñadas mostraron diferencias entre los grupos genéticos CCO/BRH (n= 273) y AxC/CxA (n= 332). En las vacas paridas, el grupo genético 3/4Cx1/4A (n= 91) obtuvo un promedio superior a los otros grupos analizados. El grupo genético 3/4Cx1/4A presenta los mejores registros en cuanto a cualidades físicas en las vacas adultas, lo que confirma su potencial productivo para las zonas groecológicas similares a las del presente estudio.

Palabras clave: Cebú, Blancorejinegro, romosinuano, angus, morfometría, cruzamiento.

MORFOMETRY CHARACTERIZATION OF ZEBÚ FEMALES AND IT'S CROSSED WITH "BLANCO OREJINEGRO, ROMOSINUANO AND ANGUS"

ABSTRACT

To characterize and to determine some factors that could have a greater utility making decisions in a cattle industry, were considered quantitative measurements like the high of the animal, the hips width and qualitative measurements such as body condition score, angle buttock, udder, nipples and the way the animal stands.

Variance analysis was carried out for the variables into each physiologic state (heifers, calves cows, pregnant calves cows, dry pregnant cows, and dry non pregnant cows) and they were considered the effects of the age of the animal (lineal and quadratic regression) and genetic group of the animal. The calves (9 to 12 months) had a weight average of 172.0 kg and the mature cows an average between 415 to 445 kg. The effect of genetic group was highly significant in the dry cows and the genetic groups with more weight were the Zebu and crossing BONxCebú, for the other physiologic states they were not statistical differences. For the heifers the BxC/CxB (n = 100) presented minor body condition score in front of the CCO/BRH (n = 28), RxC/CxR (n = 50) and 3/4Cx1/4A (n = 15). The dry cows genetic group, CCO/BRH (n = 328) was the one that presented the best body condition score. The dry pregnant cows showed differences between the genetic groups CCO/BRH (n = 273) and AxC/CxA (n = 332). In the calves cows, genetic group 3/4Cx1/4A (n = 91) obtained a major average to the other analyzed groups. The genetic group 3/4Cx1/4A showed the best registrations for measurements physical qualities in the matured cows, which confirms their productive potential for our agro-ecologicals conditions.

Key words: Zebú, Blancoorejinegro, Romosinuano, Angus, morfometry, crossing.

INTRODUCCIÓN

Las diferencias genéticas existentes entre las razas bovinas pueden ser utilizadas para aumentar la eficiencia en producción animal (Dickerson 1969). Dentro de los métodos de mejoramiento genético, el cruzamiento entre razas ofrece gran potencial de utilización de esas diferencias para el aumento de la productividad.

Desde las primeras tentativas para explicar, en términos mendelianos los efectos favorables de la heterosis y los efectos perjudiciales de la endogamia, varias teorías fueron propuestas, relacionando heterosis con los tipos de acción e interacciones génicas (Dominancia, sobre dominancia y epistasia). Otras teorías que se han basado en procesos genéticos, también fueron propuestas, incluyendo entre ellas la teoría de la heterocigosis propiamente dicha. La heterosis involucra el vigor de dos individuos cruzados, sin ninguna implicación con los mecanismos de vigor en términos mendelianos (Barbosa 1995). La manifestación de heterosis depende de la característica en consideración y de las razas utilizadas, pudiendo ser negativa o positiva. El ambiente bajo el cual han sido criados los animales es un factor importante que debe ser considerado

al expresarse la heterosis de la interacción entre heterosis y ambiente, indicando que la manifestación de heterosis es más evidente en ambientes de condiciones no favorables para la producción de los animales (Barlow 1987, Frish 1987).

El trópico bajo colombiano no tiene ambientes propicios para grandes producciones por animal, tal como se conoce en países desarrollados. Ante este hecho, el primer requisito que deben cumplir los animales es la adaptación al difícil ambiente climático, para que con base en altos índices de sobrevivencia y de fertilidad se logren compensar las deficiencias en otros aspectos de la producción (Hernández 2003). Es el caso de los animales criollos que se han adaptado a condiciones ambientales adversas del trópico colombiano, mostrando resultados positivos en producción, reproducción y resistencia a enfermedades (Hernández 2003, Ossa 2003).

El objetivo de este trabajo fue comparar los pesos y medidas morfométricas de individuos de diferentes grupos raciales, para determinar su desempeño productivo al efectuar cruces, para así obtener crías que manifiesten los mejores parámetros productivos como resultado de la heterocigosis.

MATERIALES Y MÉTODOS

La recolección de datos fue realizada en la hacienda La Leyenda, localizada en el municipio de Caucaasia (Antioquia, Colombia). Esta zona corresponde a la clasificación de bosque húmedo tropical, con una altura de 50 m.s.n.m, y una temperatura promedio de 28°C, una precipitación anual promedio de 2382 mm y una humedad relativa 75-80%.

Las mediciones bovinométricas consideradas en esta investigación fueron:

Amplitud de isquiones. Es una medida bastante típica que incide directamente en la facilidad de la vaca para expulsar el ternero a la hora del parto; se tomó en centímetros utilizando una cinta métrica.

Alzada. Los datos se tomaron en centímetros desde el piso hasta la cruz del animal donde se encuentran las escápulas.

Condición corporal. La evaluación de la relación grasa-músculo es importante para obtener un registro del estado reproductivo de los animales. Se tuvo en cuenta el criterio de caracterizar los animales dentro de una escala de 1 hasta 5,

considerando como 1 hembras demasiado flacas exhibiendo gran parte de su sistema óseo como costillas y procesos transversos de las vértebras tanto torácicas como lumbares, y 5 hembras con gran contenido de grasa, que no muestran ninguna formación ósea, se hace difícil tocar los isquiones y la fosa del ijar prácticamente no se nota. Además fue realizada una medición cualitativa para el ángulo de anca (medio, recto y caído). Todas las hembras presentaron aplomos aceptables.

Fueron realizados análisis de varianza para las variables peso, condición corporal, alzada y amplitud de isquiones en cada estado fisiológico. Se tuvo en cuenta los efectos de la edad (regresión lineal y cuadrática) y grupo genético, mediante el procedimiento GLM del SAS (2002) en los estados fisiológicos: novillas con edades entre los 9 y 12 meses (HL 9 -12), vacas horras (Vh), vacas horras preñadas (VhP+), vacas paridas (Vp), vacas paridas preñadas (VpP+).

RESULTADOS

El número de datos para cada variable analizada discriminado por raza y estado fisiológico se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Número de individuos por estado fisiológico y grupo genético.

Grupo genético	Estado fisiológico				
	HL 9-12	Vh	VhP+	Vp	VpP+
Cebú comercial	28	328	273	131	14
½ Romo, ½ Cebú	50	—	—	—	—
½ BON, ½ Cebú	100	80	—	36	14
½ Angus, ½ cebú	2	175	332	523	10
¾ Cebú, ¼ Angus	15	17	—	91	—

HL 9-12: hembras de levante de 9 a 12 meses; Vh: Vacas horras; VhP+: Vacas horras preñadas; Vp: Vacas paridas y VpP+: Vacas paridas y preñadas.

Las hembras de levante (9 a 12 meses) tuvieron un peso promedio de 172.0 kg., y los animales adultos un promedio de peso de 415 a 445 kilos para vacas paridas y vacas horras preñadas,

respectivamente (Tabla 2). El 95% de las hembras adultas presentaron ángulo de anca recto, ubres y calidad de pezones aceptables.

Tabla 2. Medias y desviaciones estándar de las variables analizadas.

Variable	Estado fisiológico				
	HL 9-12	Vh	VhP+	Vp	VpP+
Peso Kg)	172±28 (193)	4469±59 (592)	485±53 (604)	415.±48 (776)	430.2±44 (38)
Edad (años)	0.8±0.09 (193)	7.8±3.3 (596)	8.42±3.5 (604)	7.8±3.5 (723)	8.8±2.9 (38)
Cond. Corp.	3.0±0.4 (193)	3.6±0.4 (600)	3.7±0.3 (605)	3.3±0.4 (781)	3.3±0.2 (38)
Alzada (cm)	106±6 (166)	131±5 (599)	131±4 (599)	131±5 (774)	129±4.5 (37)
Isquion (cm)	8.5±0.9 (175)	14.2±1.3 (600)	14.6±2.5 (604)	14.3±1.5 (781)	13.5±2.3 (37)

Valores entre paréntesis indican el número de individuos.

En la variable peso, se encontraron diferencias estadísticas significativas para el efecto cuadrático de la edad de los animales en los cinco estadios fisiológicos analizados. El efecto de grupo genético, fue altamente significativo en las vacas

horras, siendo que los grupos genéticos con mayor peso fueron el Cebú y cruce BONxCebú (468 y 469 kg., respectivamente), para los otros estados fisiológicos no se encontraron diferencias estadísticas (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis de varianza (cuadrados medios) para peso (Kg.) en cada estado fisiológico.

Fuente de Variación	Estado fisiológico				
	HL 9-12	Vh	VhP+	Vp	VpP+
Edad (lineal)	(1)3658.6*	(1)30995.2**	(1)733.4ns	(1)54308.7**	(1)267.2ns
Edad (cuadrática)	(1)13222.2**	(1)177982.4**	(1)191671.8**	(1)245380**	(1)10889*
Grupo genético	(3)1650.9ns	(3)94665.0**	(1)293.1ns	(3)3625.88ns	(2)3594.6ns
Residuo	(187)727.6	(584)2745.8	(600)2544.4	1947.6	(33)1635.3
R ²	0.11	0.23	0.11	0.18	0.25
CV	15.67	11.7	10.3	10.5	9.39

Medias ajustadas y prueba de Tukey-Kramer

Grupo Genético	HL 9-12	Vh	VhP+	Vp	VpP+
CCO/BRH	165.32a	458.91a	486.36a	415.34a	449.48a
RxC/CxR	172.68a	---	---	---	---
BxC/CxB	172.71a	469.17a	---	401.98a	418.67a
AxC/CxA	---	413.49b	---	416.68a	419.38a
3/4Cx1/4A	178.43a	422.36b	484.95a	422.90a	---

Medias con la misma letra no difieren estadísticamente en la prueba de Tukey-Kramer al 5%.

() Indica los grados de libertad.

ns no significativo

* significativo ($p \leq 0.05$)

** significativo ($p \leq 0.01$) para todas las tablas

Para condición corporal, el grupo genético de los animales fue altamente significativo en la mayoría de estados fisiológicos, excepto en las vacas paridas y preñadas en donde no fue significativo. Para las hembras de levante, las BxC/CxB presentaron menor condición corporal frente a los CCO/BRH, RxC/CxR y 3/4Cx1/4A.

En las vacas horras el grupo genético CCO/BRH fue el que presentó la mejor condición. Las vacas horras preñadas mostraron diferencias entre los grupos genéticos CCO/BRH y AxC/CxA. En las vacas paridas, el grupo genético 3/4Cx1/4A obtuvo un promedio superior a los otros grupos analizados.

Tabla 4. Análisis de varianza (cuadrados medios) para condición corporal en cada estado fisiológico.

Fuente de Variación	Estado fisiológico				
	HL 9-12	Vh	VhP+	Vp	VpP+
Edad (lineal)	(1)1.0*	(1)0.19ns	(1)0.30ns	(1)4.03**	(1)0.006ns
Edad (cuadrática)	(1)0.03ns	(1)1.61**	(1)1.79**	(1)0.50ns	(1)0.00ns
Grupo genético	(3)1.44**	(3)5.93**	(1)1.84**	(3)2.58**	(2)0.20ns
Residuo	(187)0.16	(590)0.20	(600)0.13	(717)0.19	(33)0.06
R ²	0.14	0.14	0.04	0.07	0.16
CV	13.2	12.16	9.92	13.3	7.9

Medias ajustadas y prueba de Tukey-Kramer					
Grupo Genético	HL 9-12	Vh	VhP+	Vp	VpP+
CCO/BRH	3.29a	3.79ab	3.77a	3.25a	3.40a
RxC/CxR	3.15a	---	---	---	---
BxC/CxB	2.91b	3.84a	---	3.20a	3.36a
AxC/CxA	---	3.42b	3.66b	3.33a	3.12a
3/4Cx1/4A	3.22a	3.64b	---	3.61b	---

La variable alzada presentó significancia estadística en todos los estados fisiológicos para la edad. Los grupos genéticos presentaron diferencia estadística en HL 9-12, Vh y Vp. Los animales gestantes con o sin cría no presentaron diferencia en cuanto a la alzada. Las hembras de levante con mayor promedio de alzada fueron las 3/4Cx1/4A,

seguidas por las CCO/BRH y las BxC/CxB; las pertenecientes al grupo genético RxC/CxR fueron inferiores en dicha variable. Las vacas horras que presentaron diferencia estadística fueron las pertenecientes al grupo genético 3/4Cx1/4A con respecto a los otros grupos evaluados la mayor alzada.

Tabla 5. Análisis de varianza (cuadrados medios) para alzada (cm) en cada estado fisiológico.

Fuente de Variación	Estado fisiológico				
	HL 9-12	Vh	VhP+	Vp	VpP+
Edad (lineal)	(1)326.3**	(1)131.8*	(1)189.8**	(1)214.5**	(1)130.6**
Edad (cuadrática)	(1)543.4**	(1)160.0**	(1)164.7**	(1)1104**	(1)25.0ns
Grupo genético	(3)144.6**	(3)244.5**	(1)43.1ns	(3)891.4**	(2)10.0ns
Residuo	(160)30.6	(589)19.87	(595)16.5	(710)21.4	(32)17.69
R ²	0.21	0.08	0.03	0.20	0.23
CV	5.23	.3.39	3.09	3.51	3.25

Medias ajustadas y prueba de Tukey-Kramer

Grupo Genético

CCO/BRH	108.61ab	131.26a	131.57a	128.53a	129.25a
RxC/CxR	103.35b	---	---	---	---
BxC/CxB	106.13a	131.13a	---	130.73a	129.76a
AxC/CxA	---	130.29a	131.03a	131.95a	127.63a
3/4Cx1/4A	109.03a	137.28b	---	135.95b	---

En cuanto a la amplitud de isquiones, la edad del animal influyó de forma lineal en todos los estadios fisiológicos ($p \leq 0.01$); en forma cuadrática, solo las vacas horras y preñadas no presentaron significancia. En cuanto al grupo genético, la diferencia estadística se manifestó entre los animales adultos, mas no en las novillas debido a que los animales jóvenes son más uniformes en la amplitud de isquiones por no haber experimentado ningún parto.

Las vacas horras con menor amplitud de isquiones fueron las BxC/CxB, en la prueba de Tukey-Kramer; las CCO/BRH y AxC/CxA se ubicaron dentro de un solo grupo y las 3/4Cx1/4A presentaron los isquiones más amplios.

En las vacas paridas registraron valores mas altos las 3/4Cx1/4A; seguidas por las AxC/CxA; luego se encuentran las BxC/CxB y por ultimo las CCO/BRH; se encontró diferencia altamente significativa entre los cuatro grupos genéticos.

Tabla 6. Análisis de varianza (cuadrados medios) para isquion (cm) en cada estado fisiológico.

Fuente de Variación	Estado fisiológico				
	HL 9-12	Vh	VhP+	Vp	VpP+
Edad (lineal)	(1)21.9**	(1)8.47*	(1)203.0*	(1)238.0**	(1)27.4**
Edad (cuadrática)	(1)28.2**	(1)11.9*	(1)0.21ns	(1)35.6**	(1)4.7*
Grupo genético	(3)0.31ns	(3)29.1**	(1)1110.8**	(3)164.1**	(2)70.7**
Residuo	(169)0.53	(590)1.55	(600)4.57	(717)1.36	(32)0.6
R ²	0.36	0.10	0.32	0.43	0.89
CV	8.58	8.75	14.5	8.07	6.05

Medias ajustadas y prueba de Tukey-Kramer

Grupo Genético

CCO/BRH	8.69a	14.31b	13.19a	12.86d	12.31b
RxC/CxR	8.40a	---	---	---	---
BxC/CxB	8.54a	13.41c	---	13.43c	12.29b
AxC/CxA	---	14.33b	15.92a	14.73b	17.27a
3/4Cx1/4A	8.53a	15.56a	---	15.64a	---

DISCUSIÓN

La idea de explorar diferencias morfométricas existentes entre grupos genéticos, es también posible dentro de rebaños, entre sexos y categorías productivas, a través de un programa racional de cruzamientos. Es importante anotar que estos componentes ya existen y están a disposición del criador (Fries 1996).

Los diferentes grupos genéticos no presentaron mayor variabilidad en cuanto al peso, y aunque fueron en general bajos, las condiciones corporales eran aceptables para las condiciones del medio que se tenían al momento de la toma de los datos (época seca). Proponer animales pequeños como pie de cría en las hembras resulta ser más productivo con las bases forrajeras (Brachiaris) con que se cuenta en el trópico (Fries 1996).

Es importante destacar que el cruzamiento de la razas cebuínas con el tipo europeo presenta resultados favorables bajo las condiciones evaluadas, prueba de ello, son los resultados obtenidos en el presente estudio para el grupo genético 3/4Cx1/4A, que registró la mejor condición corporal en el estado fisiológico de vacas paridas; lo que repercute directamente en un menor intervalo entre partos y mejores rendimientos productivos.

Se debe tener en cuenta que la raza Angus (y cruces) presenta mayor tamaño corporal que otras razas europeas (Cundiff y col.1992), que en condiciones colombianas el uso de cruzamientos con dicha raza se traduce en un reto para los requerimientos de alimentación.

El cruzamiento con razas europeas ya sean Angus o criollos permite hacer un mejoramiento de ubres y pezones a las razas del tipo *bos indicus* a pesar de que con el cruzamiento se presenta una desuniformidad de las características bovinométricas del hato.

El grupo genético 3/4Cx1/4A presenta los mejores registros en cuanto a cualidades físicas en las vacas adultas, lo que confirma su potencial productivo para nuestras condiciones agroecológicas. La medición de aplomos, anca, ubre y pezones se debe tener en cuenta para evaluación de reproductoras o de hatos pequeños, debido a que en rebaños tan grandes es difícil precisar diferencias en estas mediciones.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos al propietario y funcionarios de la hacienda La Leyenda, y a los estudiantes Rodrigo Suárez y Camilo Calle de la facultad de ciencias agrarias de la Universidad de Antioquia por su colaboración en la recolección de los datos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barbosa P. Heterose, heterose residual e efeitos da recombinação em sistemas de cruzamento de bovinos. Sociedade Brasileira de Genética. Ribeirão Preto: SBG, 1995; p.135-243.
2. Barlow R. Experimental evidence for interaction between heterosis and environment in animals. Animal Breeding Abstracts, Wallingford, 1981; 49:715-737.
3. Caro J, Ossa J. Ganado Bon: Contribución a la preservación y propagación del ganado criollo colombiano. 1a edición editorial Marín vieco. 2003; p.261.
4. Cundiff L, Nunez-Dominguez G, Dickerson K, Gregory E, Koch R. Heterosis for lifetime production in Hereford, Angus, Shorthorn and crossbred cows; 1992.
5. Dickerson G. Experimental approaches in utilizing breed resources. Animal Breeding Abstracts., Wallingford, 1969; 37:191-202.
6. Fries A. Cruzamemntos em gado de corte. 4to Simposio sobre pecuaria de corte, FEAL/ESALQ, Piracicaba. 1996.
7. Frish J. Physiological reasons for heterosis in growth of Bos indicus x Bos taurus. Journal of Agriculture Science, Cambridge, 1987; p.213-230.
8. Hernández G. Mejoramiento genético para la ganadería colombiana. 1ª ed. Produmedios (Bogota): Corveica; 2003.
9. Ossa G. Mejoramiento genético aplicado a los sistemas de producción de carne. ed. Produmedios (Bogota): 2003.
10. SAS Institute Inc. SAS/STATTM. SAS Software version. 8.1. Cary, 2002.

Recibido: Agosto de 2004; aceptado: Diciembre de 2004