

Factores que afectan el peso al nacer en un rebaño de bovinos de carne en condiciones de sabanas bien drenadas

Factors affecting birth weight in a beef cattle herd on well drained savannas

G. Martínez G.¹, J. Petrocinio C.² y P. Herrera D.²

Resumen

Para determinar como influyen algunos factores (ambientales y del grupo racial del becerro) sobre la variación de pesos al nacer, se realizó un análisis de variancia, a través de un modelo lineal por el método de mínimos cuadrados con desigual número de subclases de 398 pesos al nacer (PN) de becerros: Gir o predominantemente Gir y Nelore o predominantemente Nelore nacidos durante los años 1984 hasta 1989 en la Estación Experimental "La Iguana" de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR) localizada al sudeste del Estado Guárico. Las vacas fueron mantenidas en pastoreo principalmente de pastos naturales (*Trachypogon* sp.) y algunas superficies de pastos cultivados (*Andropogon gayanus*, *Brachiaria humidicola*, *Digitaria swasilandense*). El modelo incluyó los siguientes efectos: sexo del becerro (S), edad de la madre al parto (V: 4 ... 13 ó más años), época de nacimiento (M: seca y lluviosa), año de nacimiento (A: 84.....89), grupo racial del becerro (RB: Gir o predominantemente Gir, Nelore o predominantemente Nelore e indefinido) como factor genético, y las interacciones año x época de nacimiento, año x grupo racial del becerro y época de nacimiento x grupo racial del becerro. El promedio no ajustado para PN fue $25,9 \pm 0,25$ kg y el ajustado de $26,4 \pm 0,52$ kg. Resultaron significativos: sexo, grupo racial del becerro ($P < 0,01$) y edad de la madre ($P < 0,05$). Los machos superaron a las hembras en 2,17 kg (8,6%). Los becerros del grupo racial Nelore superaron a los del grupo racial Gir en 2,16 kg (13,3%). Hijos de vacas entre 6 y 10 años de edad fueron más pesados. Hijos de vacas de 10 años superando en 3,6 kg (14,8 %) a los hijos de vacas de 13 o más años. Los efectos de época y año de nacimiento, así como ninguna de las interacciones no resultaron significativas ($P > 0,05$). En general el peso al nacer del presente rebaño, resulto inferior a los valores señalados en la literatura, indicando la necesidad de establecer

Recibido el 01-12-1997 ● Aceptado el 02-07-1998

1. Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay.

2. Estudiante de pregrado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay. Estación Experimental "La Iguana", Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.

correctivos en el manejo de las vacas en el período preparto, debido a las limitantes agroecológicas de la zona para la producción animal.

Palabras claves: Peso al nacer, factores ambientales, raza del becerro, bovinos de carne, sabanas bien drenadas.

Abstract

A variance analysis across a linear model using the least square method and an uneven number of observations per subclasses of 398 birth weights (BW) of Gir calves on mainly Gir and Nelore or mainly Nelore born between 1984 and 1989 at "La Iguana Experimental Station of the Simón Rodríguez National Experimental University (SRNEU)" located in the southeastern part of Guárico State, were used, in order to determine the effects of some factors (environmental, breed group of calf) on birth weight. The cows were grazed mainly on natural pastures (*Trachypogon* sp.) and some cultivated swards (*Andropogon gayanus*, *Brachiaria humidicola*, *Digitaria swazilandensis*). The model included the following effects: sex of calf (S), age of dam at parturition, (V: 4... 13 or more years), season of birth (M: dry and rainy), year of birth (A: 84 ... 89), breed of calf (RB) Gir or mainly Gir, Nelore or mainly Nelore and undefined group), as a genetic factor, interactions of year x season of birth, interaction of year x breed of calf, and interaction season of birth x breed of calf. The unadjusted average for PN was 25.9 ± 0.25 kg whereas the adjusted average was 26.4 ± 0.52 kg. The following factors were significant: sex, breed of calf ($P < 0.01$) and mother's age ($P < 0.05$). Males outweighed females by 2.17 kg (8.6%). Nelore breed group was 2.16 kg heavier (13.3 %) than the Gir breed group. Cows between 6 and 10 years of age had heavier calves 3.6 kg (14.8%) than those 13 or more years old. The effects of season and year of birth were not significant nor were any of the interactions. In general the birth weight of the present herd was inferior to that of expected values in the literature indicating the need to establish corrective measures in the management of cows before parturition.

Key words: birth weight, environmental factors, breed of calf, beef cattle, well drained savannas.

Introducción

Bien es conocido la baja productividad de un grupo importante de rebaños dedicados a la producción de carne en Venezuela, especialmente en lo que a crecimiento se refiere. La importancia de evaluar el crecimiento radica en que es una característica de selección tanto de hembras como de machos y de alta importancia

económica para sistemas de producción con bovinos de carne.

El peso al nacer es el primer valor de crecimiento que podemos evaluar en los animales, midiendo de esta forma el desarrollo en el período prenatal, el cual depende en gran medida de la condición corporal de la madre durante el período de gestación

y especialmente en el último tercio de la misma (13). Por otra parte el peso al nacer tiene una importante relación con pesos posteriores. La importancia de medir el peso al nacer radica principalmente en el manejo que puede dársele al recién nacido en los primeros días de vida, ya que becerros con pesos muy bajos o altos tienen dificultad para amamantarce, lo que resultará en una ingestión insuficiente o retrasada de calostro que puede traer como consecuencia un alto riesgo de infecciones y enfermedades, que comprometería la sobrevivencia del becerro, por otro lado, pesos intermedios han sido relacionados con una mayor sobrevivencia en el subtrópico (5, 8).

Numerosos son los factores que afectan el peso al nacer entre los que se pueden nombrar factores de tipo ambientales y de tipo genéticos (13). Entre los ambientales los más comunes son: año de nacimiento, época o mes de nacimiento, sexo del becerro, edad de la madre (medida en años o número de parto), entre otros (1, 2, 3, 12, 15).

Debido a la falta de información

existente acerca del peso al nacer, en condiciones particulares de sabanas bien drenadas, se planteó los siguientes objetivos:

Estudiar la importancia y magnitud de algunos factores ambientales y de grupo racial del becerro que afectan el peso al nacer en un rebaño de bovinos de carne, en sabanas bien drenadas.

Cuantificar el peso al nacer en un rebaño de carne, en sabanas bien drenadas.

Cuantificar la influencia de época de nacimiento, año de nacimiento, sexo, edad de la madre al parto, sobre el peso al nacer en un rebaño de bovinos de carne, en sabanas bien drenadas.

Cuantificar la influencia del grupo racial del becerro, sobre el peso al nacer en un rebaño de bovinos de carne, en sabanas bien drenadas.

Cuantificar la influencia de las interacciones: año de nacimiento x época de nacimiento, año de nacimiento x grupo racial y época de nacimiento x grupo racial, sobre el peso al nacer en un rebaño de bovinos de carne, en sabanas bien drenadas.

Materiales y métodos

Los datos fueron recolectados en la Estación Experimental "La Iguana" de la Universidad Experimental Simón Rodríguez (UNESR), la cual está ubicada al sureste del estado Guárico en el municipio Santa María de Ipire con una altitud promedio de 100 msnm. La estación está en la zona de sabanas bien drenadas o de *Trachipogon sp.* Los suelos, la

vegetación y régimen de precipitación son característicos de este tipo de sabanas. El clima de la zona presenta dos periodos, uno seco que va de noviembre a mayo y otro lluvioso de junio a octubre inclusive. La precipitación promedio anual es de 1300 mm. Las temperaturas medias mensuales oscilan entre 26 y 30°C siendo los meses más calurosos marzo,

abril y mayo inclusive (9).

La vegetación del estrato herbáceo está dominada tanto en biomasa como en cobertura por *Trachipogon sp.*, y en menor medida por *Andropogon gayanus*, y algunas leguminosas y ciperáceas. En general, el valor nutricional de los pastos de ésta sabana es bajo (9).

Los animales son separados por sexo durante todo el año. En época seca los grupos de animales está comprendido por las vacas (vacías y preñadas), las cuales permanecen juntas con novillas, mautas, becerras, becerros y toros reproductores en un lote y en otro permanecen los toretes y mautas. En la época lluviosa al contar con una mejor oferta forrajera se separan las vacas preñadas a potreros paritorios a partir de los siete meses de gestación aproximadamente. Las vacas paridas con sus becerros, se mantienen en el potrero de pariciones hasta el primer mes de vida del becerro, posteriormente pasan al potrero de vacas vacías con toro. No existe temporada de servicio limitada, existiendo una rotación de toros cada 4 meses, con descanso de 15 días. Con la finalidad de comprobar la preñez de las vacas se realiza palpación transrectal tres veces al año.

El plan sanitario al nacer sólo consta de cura de ombligo con solución de yodo, y vacuna de neumoenteritis. Posteriormente los animales son vacunados con: triple (Carbón sintomático, Edema maligno y Septicemia hemorrágica), antrax (Carbón bacteriano), rabia y brucelosis en las hembras en edades comprendidas entre tres y ocho meses. Se realizan

controles periódicos contra endo y ectoparasitos.

En el presente trabajo se analizaron datos de pesos al nacer de animales nacidos entre 1984 y 1989, para lo cual se realizó un análisis de variancia a través de un modelo lineal aditivo, por el método de cuadrados mínimos con desigual número de observaciones por subclases, a través del PROC GLM y para la comparación múltiple de medias se utilizó la prueba de Tukey (17).

Se eliminaron 61 registros (13,3%) por falta de fecha de nacimiento, peso al nacer y/o edad de la madre, por lo que se analizaron 398 observaciones. Para el efecto del año de nacimiento, se procedió a agrupar los años 1984 con 1985 en una sola clase 1985 y los años 1989 con 1988 en otra clase como 1988, debido a los escasos registros presentes en los años 1984 y 1989. En el efecto de grupo racial del becerro, se agruparon la raza Gir con los de alto grado de herencia Gir bajo en el grupo racial Gir. Igualmente la raza Nelore con los de alto grado de herencia Nelore bajo el grupo racial Nelore y todos aquellos becerros que no tenían raza definida en el grupo racial desconocido. Para el efecto de edad de la madre se agruparon las vacas de 3 y 4 años de edad bajo la clase de 4 años, y las de 13 años de edad o más bajo la clase 13 años debido al bajo número de observaciones. Los efectos incluidos en los modelos fueron: Sexo (S: 1= Macho, 2= Hembra), Edad de madre al parto (V: 4....13 o más años), Época de nacimiento (M: 1= seca, 2= Lluviosa), Año de nacimiento (A: 85.....88) Raza del becerro (RB:

1= Nelore, 2= Gir, 3= Desconocida), y las interacciones año x época de nacimiento, año x raza del becerro y época x raza del becerro. Las interacciones que involucraban la edad de la madre no pudieron ser estudiadas, en vista de que algunas subclases tenían un bajo número de observaciones o no poseían datos.

El modelo estadístico utilizado fue: $Y_{ijklmn} = m + RB_i + S_j + A_k + M_l + V_m + (AxM)_{kl} + (AxRB)_{ki} + (MxRB)_{li} + e_{ijklmn}$. Donde: Y_{ijklmn} : Peso al nacer del becerro perteneciente a la raza r_i , de sexo s_j , nacido en el año a_k y la época e_l , de una madre de edad n_m . m : Media teórica de

la población cuando $e = 0$. RB_i : Efecto de raza del becerro i ($i = 1, 2, 3$). S_j : Efecto de sexo j ($j = 1, 2$). A_k : Efecto año de nacimiento k ($k = 1, 2, \dots, 4$). M_l : Efecto época de nacimiento l ($l = 1, 2$). V_m : Efecto edad de la madre m ($m = 3, 4, \dots, 13+$). $(AxM)_{kl}$: Efecto de la interacción año x época de nacimiento. $(AxRB)_{ki}$: Efecto de la interacción año de nacimiento x raza del becerro. $(MxRB)_{li}$: Efecto de la interacción época de nacimiento x raza del becerro. e_{ijklmn} : Error aleatorio, con media cero y variancia s^2 , normal e independientemente distribuida.

Resultados y discusión

Peso al nacer. El promedio no ajustado para el peso al nacer fue de $25,9 \pm 0,25$ kg y el ajustado (media de mínimos cuadrados) de $26,4 \pm 0,52$ kg. Los valores obtenidos son inferiores a la mayoría de los promedios señalados en la literatura consultada (1, 2, 3, 4, 7, 11, 12, 15), esta inferioridad por una parte puede deberse a la baja disponibilidad forrajera debido a limitaciones agroclimáticas de la zona de estudio, y por otra a las posibles diferencias en el manejo; pudiendo estos factores contribuir a un deficiente desarrollo fetal. Este valor obtenido es superior en 3,8 kg (14,1%) al promedio encontrado por Manriquez *et al.* (10), quienes trabajaron con Gir y Cebú venezolano.

Factores que afectan el peso al nacer. En el cuadro 1, se presenta el análisis de la variación. Los efectos que resultaron significativos ($P < 0,01$) fueron: sexo y raza del becerro, siendo significativo ($P < 0,05$), la edad de la

madre. Por otra parte, los efectos restantes, no presentaron diferencias significativas.

En el cuadro 2 se presentan los valores de promedio ajustados por época de nacimiento, año de nacimiento, sexo, edad de la madre y raza de becerro, así como el grado de significancia y los resultados de la prueba de comparación múltiple de las medias.

Efecto de época de nacimiento. No se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre la época seca y la época húmeda, lo cual puede ser debido a la existencia de restricciones principalmente alimenticias, principalmente en la cantidad y calidad del forraje, tanto en una época como en la otra. Así mismo la interacción año x época de nacimiento no resultó significativa.

Efecto de año de nacimiento. No se encontraron diferencias

Cuadro 1. Análisis de la variancia.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio
Total	377	926296,28	2333,24
Época de nacimiento ^{ns}	1	9,50	9,50
Año de nacimiento ^{ns}	3	197,10	65,70
Sexo **	1	436,39	436,39
Raza del becerro **	2	745,16	372,58
Edad de la madre *	9	3687,12	409,68
Año x Época ^{ns}	3	56,58	18,86
Época x Raza del becerro ^{ns}	2	14,94	107,47
Año x Raza del becerro ^{ns}	6	1420,62	236,77
Error	371	251274,59	677,29

** (P < 0,01); * (P < 0,05); ns (no significativo).

significativas para el peso al nacer durante los años de estudio. La diferencia entre el mejor y peor año fue de sólo 1,7 kg (6,43 %). Posiblemente no se encontraron mayores diferencias, debido a que en los años estudiados las vacas se encontraron bajo condiciones agroecológicas similares y de manejo. Lo anterior coincide con lo encontrado por Ceballos *et al.* (6), quienes no encontraron diferencias significativas (P > 0,05). Sin embargo otros investigadores reportan diferencias significativas (P < 0,05) para este efecto (1, 2, 14). Es necesario resaltar que estos resultados no son comparables en vista de que son realizados en zonas agroecológicas diferentes, condiciones de manejo y grupos raciales distintos.

Efecto del sexo. El efecto de sexo, explicó el 18,7% de la variación de los pesos al nacimiento. Los machos fueron superiores (P > 0,01) a las hembras en 2,2 kg (8,6%). En este sentido varios autores, han obtenido valores entre 9 y 8% a favor de los

machos, porcentajes muy similares a los encontrados en este trabajo (1, 3, 4, 12, 15).

Efecto de edad de la madre. Hubo diferencias significativas (P < 0,05) entre los promedios de pesos al nacer de hijos de vacas de diferentes edades, (explicando el 17,6% de la variación de los pesos) siendo superiores aquellas vacas de edad comprendida entre 7 hasta 10 años, sobre aquellas menores de 7 años y mayores de 10 años, encontrándose un valor mínimo en las vacas de 13 años y un valor máximo en vacas de 10 años con diferencias entre ellas de 3,5 kg (14,4%). En general, las respuestas aquí obtenidas coinciden con lo reportado en la literatura consultada (1, 2, 3, 4, 12), donde señalan en general que los animales más pesados son hijos de vacas de edad comprendida entre 5 a 9 años, y los menos pesados hijos de vacas de 3 años y de 11 años o más de edad respectivamente.

Cuadro 2. Promedios ajustados de pesos al nacer época de nacimiento, año de nacimiento, sexo, número de partos de la madre y raza de becerro.

Efecto	Número de observaciones	Promedio ajustado (kg)	Error típico (kg)
Peso al nacer	398	26,4	0,5
Época de nacimiento ^{ns}			
Seca	240	26,6	0,4
Lluviosas	158	26,1	0,6
Año de nacimiento ^{ns}			
1985	107	26,9	0,5
1986	54	26,6	1,0
1987	106	25,2	0,8
1988	131	26,7	0,7
Sexo ^{**}			
Macho	184	27,5 ^a	0,5
Hembra	214	25,3 ^b	0,4
Edad madre (años) [*]			
4	47	25,4 ^b	0,8
5	51	26,2 ^{ab}	0,8
6	51	26,9 ^{ab}	0,8
7	39	27,4 ^a	0,8
8	51	27,3 ^a	0,8
9	35	27,4 ^a	0,9
10	30	28,0 ^a	0,9
11	35	24,8 ^b	0,9
12	30	25,9 ^{ab}	0,9
13 o más	39	24,4 ^b	1,0
Raza del becerro ^{**}			
Gir	251	24,9 ^b	0,4
Nelore	78	28,2 ^a	0,7
Desconocida	69	26,0 ^b	0,7

^{**}($P < 0,01$). ^{*}($P < 0,05$). ns (no significativo). Para los efectos de sexo y raza del becerro los promedios con diferentes letras son estadísticamente diferentes ($P < 0,01$); Para el efecto edad de la madre al parto los promedios con diferentes letras son estadísticamente diferentes ($P < 0,05$)

Efecto del grupo racial del becerro. La raza del becerro afectó en forma altamente significativa ($P < 0,01$), y explicó el 16% de la

variación entre los pesos. Los becerros del grupo racial Nelore superaron a los del grupo racial Gir en 3,3 kg (13,4%). Resultados similares han obtenidos

otros autores quienes han trabajado principalmente con animales Brahman y sus cruces con Nelore y Guzerá, y en condiciones agroclimáticas muy diferentes (1, 3, 15). No se encontraron estudios en condiciones venezolanas

que reporten comparaciones entre animales de raza Nelore y Gir. Las interacciones de grupo racial del becerro con año y con época no resultaron significativas ($P > 0,05$).

Conclusiones y recomendaciones

El promedio ajustado para el peso al nacer, fue inferior a lo reportado por la literatura consultada. Los efectos que resultaron significativos fueron sexo del becerro y la edad de la madre, siendo estas variables las que influyeron en mayor grado sobre el peso al nacer. En este sentido becerros machos pesaron más que hembras, así mismo vacas entre 6 y 10 años, parieron becerros más pesados. En

cuanto al efecto de raza del becerro, se encontró una superioridad de la raza Nelore sobre la de raza Gir. El peso al nacer no fue afectado por época y año de nacimiento, así como las interacciones estudiadas.

Mejorar la recolección de los registros, para facilitar posteriores estudios que a su vez permitan establecer un programa de mejoramiento genético.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento al personal de la Estación Experimental, por su activa

colaboración en la recopilación de la información.

Literatura citada

1. Arango, J. 1992. Crecimiento predestete en becerros de vacas Brahman y toros Brahman, Guzerá y Nelore en Apure. Trabajo de Ascenso. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela.
2. Arango, J. 1994. Estudio genético de características de crecimiento en Brahman y sus cruces con Guzerá y Nelore. Tesis de Maestría. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 158 p.
3. Arango, J., D. Plasse, O. Verde, R. Hoogesteijn, H. Fossi, P. Bastidas, y R. Rodríguez. 1993. Peso al nacer en becerros de vacas *Bos indicus* y toros Brahman, Guzerá y Nelore en Apure. XIII. Reunión ALPA. Chile. Ciencia e Investigación Agraria 20 (2): 57 (Resumen).
4. Atencio, A. 1995. Evaluación genética de la eficiencia productiva de toros Brahman usados en programas de inseminación artificial. p. 95-123. En: D. Plasse, N. Peña de Borsotti y J. Arango (Eds.). XI Curso sobre Bovinos de Carne, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela.
5. Beltrán, J., Plasse, D., Franke, D. y Benavidez A. 1977. Mortalidad predestete en becerros Brahman. VI Reunión ALPA, Mem. G51 (Resumen).

6. Ceballos, E., Plasse, D., Ocanto, D., Verde, O., González, M., Aguirre, L., Chicco, C., Frómata, L., Borsotti, de N.P. y Ríos, J. 1981. Peso al nacer de doce grupos raciales de bovinos de carne en el llano venezolano. II. Reunión ALPA Mem. 8:142 (Resumen).
7. Galdo, E., Plasse, D., Bauer, B. y Verde, O. 1992. Producción de un rebaño de producción de bovinos de carne Cebú en el Beni, Bolivia. I. Pesos y mortalidad. Rev. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay. 18: 181 - 200.
8. Koger, M., Mitchell, J., Kidder, R., Burns, W., Hentges, J. y Warnick, A. 1967. Factors influencing survival in beef calves. J. Anim. Sci. 26:205 (Resumen).
9. Mata, D. 1992. Suplementación estratégica de bovinos pastoreando sabanas naturales. Tesis Doctoral en Ciencias Agrícolas. Facultad de Agronomía, UCV. 109 p.
10. Manriquez, U., Montoni, D., Sabino, L., García, E. y Batisti, J. 1979. Pesos al nacer en ganado Cebú venezolano y Gir. VII. Reunión ALPA. G-29 (Resumen).
11. Montoni, D. 1990. Producción de un rebaño Brahman en el Sur-Oeste Andino de Venezuela. Universidad Experimental del Táchira. p. 1-29. En: D. Plasse, N. Peña de Borsotti y J. Arango (Eds.). VI. Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela.
12. Otero, J. 1995. Factores genéticos y ambientales que afectan el peso al nacer y al destete de becerros en un rebaño Brahman registrado. Tesis de grado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. 76 p.
13. Plasse, D. 1985. Genética. p. 99-159. En: D. Plasse y R. Salom (Eds.) Ganadería de Carne en Venezuela. Segunda edición. Caracas, Venezuela.
14. Plasse, D., Fossi, H., Verde, O., Rodríguez, C. y Silva, V. 1990. Valor genético de los toros Brahman Nacionales vs Importados según prueba de progenie en un rebaño Cebú de Apure. VI. Congreso Venezolano de Zootecnia. Mem. Gr-11 (Resumen).
15. Romero, R y Plasse, D. 1995. Crecimiento de Brahman, Guzerá y Nelore y sus cruces en un rebaño en pastos cultivado. p. 249-287. En: D. Plasse, N. Peña de Borsotti y J. Arango (Eds.). XI. Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela.
16. SAS. 1989. Guide for Personal Computers. SAS Inst., Cary. NC.