

ARTÍCULOS ORIGINALES

Caracterización productiva y reproductiva de las explotaciones ganaderas del bajo cauca y el litoral atlántico antioqueños. II. Comportamiento de cuatro grupos raciales *Bos indicus* en un sistema de bosque seco tropical (bs-T).

Gustavo A García^{1,2}, Zoot, MS; Juan G Maldonado-Estrada¹, MVZ, MS, Dr Sci;
Juan G López¹, Zoot.

¹Grupo Centauros, y ²Grupo de Investigación en Ciencias Animales - GRICA, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. AA 1226, Medellín, Colombia.
tavoga@agronica.udea.edu.co*

(Recibido: 3 de mayo, 2002; aceptado: 1 abril, 2003)

Resumen

*En una hacienda ganadera ubicada en una zona de bosque seco tropical (bs-T), se evaluaron las principales fuentes de variación (factores ambientales y de manejo), que afectan las edades de entrada al servicio (EES), a la preñez efectiva (EPE), el periodo abierto de la novilla (PAN), la edad al primer parto (EPP), el peso de entrada al servicio (PES), el peso al destete (PD), el intervalo entre partos (IEP), y el índice de vaca (IV), en hembras de un hato *Bos indicus* conformado por los grupos raciales brahman, nelore, guzerá, y cebú comercial. Los datos se tomaron de las tarjetas de registro de cada vaca que hubiera entrado al servicio o que hubiera parido entre 1.980 y 1.997. En la hacienda ganadera predominan los pastos Colosuaña (*Bothriochloa pertusa*) y Angletón (*Dichanthium aristatum*). Los datos se evaluaron por análisis de varianza multifactorial, donde cada parámetro a evaluar se incluyó como variable independiente, mientras que las fuentes de variación consideradas se incluyeron como efectos principales o covariables. Los valores para la EES (26.7 meses, $n = 668$), la EPE (30.57 meses, $n = 620$), y el PES (351 kg, $n = 668$), fueron significativamente diferentes para cada grupo racial ($p < 0.01$), mientras que el PAN (3.6 meses, $n = 620$), no varió significativamente entre éstos. La EPP fue de 38.4 meses ($n = 524$) y se vio afectada significativamente por el efecto año ($p < 0.01$). El PD promedio (205 kg, $n = 3674$), se vio afectado significativamente por el sexo de la cría, el grupo racial del padre, la época del año, el año y el número de parto ($p < 0.01$). El IEP promedio (447.3 días, $n = 3280$), se vio afectado por el grupo racial del padre, el año y el número de parto ($p < 0.01$). El IV promedio (483 g, $n = 3075$), se vio afectado significativamente por el año, la época del año, el grupo racial de la vaca y el número de parto ($p < 0.01$). Los resultados demuestran que cada uno de los parámetros productivos y reproductivos se puede ver afectado por múltiples factores, por lo cual se sugiere el Análisis de varianza multifactorial, como el modelo estadístico más apropiado para la evaluación de los registros en los sistemas de producción bovina de tipo carne.*

Palabras clave: brahman, ganadería de carne, guzerá, nelore.

Introducción

Los sistemas de producción bovina de tipo carne se han evaluado tradicionalmente bajo modelos estadísticos sencillos (13) y los autores se han limitado

a informar los promedios aritméticos obtenidos. Muchos de los trabajos clásicos sobre parámetros productivos (1,10) y reproductivos (1, 8, 10) en ganados cebuinos presentan deficiencias respecto del número de observaciones, las medidas de dispersión de los

datos, y las significancia estadística entre las comparaciones. Diversos trabajos han informado sobre el efecto de diversos factores ambientales (3, 11, 14), genéticos (5) e individuales (9), sobre el comportamiento reproductivo del animal. No obstante la influencia de los factores ambientales sobre el comportamiento reproductivo se han descrito desde hace casi tres décadas (10, 13), éstas se han tenido en cuenta muy poco en los estudios que evalúan el comportamiento reproductivo en el ganado cebú. Rivera (14), demostró un efecto importante de la época previa a la entrada al servicio sobre el comportamiento reproductivo posterior en novillas brahman. Por consiguiente, nuestro grupo de investigación dio inicio a una línea de investigación que busca caracterizar los sistemas de producción bovina de carne del bajo Cauca antioqueño y las sabanas del litoral atlántico colombiano, aplicando un modelo estadístico de análisis multivariado, con el objeto de evaluar todas las fuentes de variación que puedan afectar un determinado parámetro. En estudios previos se ha encontrado un efecto significativo de los factores mes y año de nacimiento sobre el peso al destete, y del año y el peso de entrada al servicio sobre la edad al primer parto (10). Por otra parte, se halló un efecto de la época de parto sobre el peso al destete, en donde los animales que nacieron en el verano tuvieron un peso significativamente mayor al destete, comparados con los animales que nacieron en el invierno (1). Por lo anterior, se sugiere que en el análisis de los datos de cada empresa ganadera se debe considerar la inclusión de las variables asociadas con los factores de manejo, genéticos y reproductivos, específicos de cada ganadería, que pudieran afectar cada uno de los indicadores productivos y reproductivos a evaluar. El objetivo del presente trabajo fue analizar el desempeño productivo y reproductivo de cuatro grupos raciales cebuínos (*Bos indicus*) — Brahman, Guzerá, Nelore y cebú tipo comercial —, en una explotación del litoral Atlántico antioqueño, e identificar los factores que afectaron los parámetros evaluados. Este trabajo representa el primero de este tipo de estudios que se realiza en la zona Atlántica antioqueña.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la Hacienda Fundadores, ubicada en una zona ecológica de bosque seco tropical (bs-T), en el municipio de Arboletes, departamento de Antioquia. Las características de ésta zona son: altitud de 20 m.s.n.m; temperatura promedio anual de 28°C; precipitación anual entre los 1000 y 2000 mm al año; y humedad relativa del 78%. Esta zona presenta una topografía variada (ondulado-plana) con una

textura del suelo franco-arcilloso. Allí se realizó un análisis retrospectivo de los datos registrados en la hacienda durante el periodo comprendido entre los años 1980 y 1997. Los registros usados incluyeron datos sobre los parámetros peso al destete, edad y peso de entrada la primer servicio, edad al primer parto, intervalos entre partos e índice de la vaca.

Depuración de los datos y categorización de las variables a evaluar.

A partir de los registros consignados en la tarjeta individual de las vacas se hizo una base de datos original que comprendió un total de 4705 observaciones. A partir de allí se estableció un promedio aritmético de los datos de índice de la vaca — que indica los gramos de carne producidos por una vaca, por cada día de intervalo entre partos —, y en la base de datos se excluyeron los valores con dos desviaciones estándar inferiores o superiores al promedio aritmético. A partir de esta nueva base de datos se procedió a realizar el análisis de cada uno de los parámetros evaluados. Las siguientes clasificaciones se hicieron para el análisis estadístico de los datos:

1. Grupo racial de la vaca: clase 1, brahman; clase 2, nelore; clase 3, guzerá; y clase 4, cebú comercial.
2. Grupo racial del toro: clase 1, brahman; clase 2, nelore; clase 3, guzerá; y clase 4, desconocido.
3. Época del parto: clase 1, verano; y clase 2, invierno.
4. Sexo de la cría: clase 1, macho; y clase 2, hembra.
5. El número de partos se clasificó desde uno hasta diez; en este último se incluyeron las vacas con diez o más partos.

Para el análisis del peso al destete se aplicó la siguiente fórmula:

$$PCD_{270 \text{ días}} = \frac{PD - PN}{DL} \times 270 + PN$$

Donde:

PCD = peso corregido al destete

PD = peso real al destete

PN = peso al nacimiento (Se asumió de 30kg), como registro histórico de la hacienda.

DL = duración de la lactancia (edad real al destete).

270 = edad de ajuste para el animal

El índice de vaca se calculó de la siguiente manera:

$$IV = \frac{PD}{IEP}$$

Donde:

IV = índice de la vaca

PD = peso real al destete de la cría.

IEP = intervalo entre partos

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los datos se asumió como supuesto la distribución normal de los datos, lo cual se verificó por histograma de frecuencias y por la figura de probabilidad normal del programa Statgraphic plus (Versión 5.0). El nivel de significancia se estableció con un error alfa del 5% (nivel de confiabilidad del 95%). Los datos se evaluaron por Análisis de varianza multifactorial de acuerdo con el modelo de medias mínimas cuadráticas descrito por Harvey para grupos no pareados (12), de la siguiente manera: la EES se evaluó bajo el efecto del grupo racial, y de la época, como efectos principales y del PES como covariable. El PES se evaluó bajo el efecto del grupo racial, y de la época, como efectos principales y de la EES como covariable. El PAN se evaluó bajo el efecto del grupo racial y de la época del año, como efectos principales. La EPE se evaluó bajo el efecto del grupo racial y de la época del año, y del año de evaluación como efectos principales. El PD se evaluó bajo el efecto del grupo racial del padre y de la madre, del sexo de la cría, de la época del año, y del orden de parto, como efectos principales. El IEP se evaluó bajo el efecto del grupo racial de la madre, del sexo de la cría, de la época del año, y del orden de parto, como efectos principales. El IV evaluó bajo el efecto del grupo racial del padre y de la madre, del

sexo de la cría, de la época del año, y del orden de parto, como efectos principales. Todos los efectos principales y covariables anteriormente indicados se incluyeron en el Manova para cada parámetro en evaluación, pero sólo aquellos que tuvieron un efecto estadístico significativo ($p < 0.05$) se dejaron en el modelo bajo el cual se consideró el valor promedio. Los resultados son expresados como medias mínimas cuadráticas (*Least Square Means*) \pm desviación estándar.

Resultados

Edad de entrada servicio - EES

La EES promedio (26.7 meses, $n = 668$), se vio afectada significativamente por el grupo racial de la novilla ($p < 0.01$), donde los grupos Brahman y cebú comercial presentaron el menor y mayor valor, respectivamente (véase Figura 1A). El PES afectó significativamente la EES al actuar como covariable ($p < 0.01$). A su vez el valor promedio para PES (351.2 kg, $n = 668$), se vio afectado significativamente por el grupo racial, donde el Brahman obtuvo el mayor peso y el grupo cebú comercial el menor (véase Figura 1B).

Edad a la preñez efectiva - EPE

La EPE promedio (30.6 meses, $n = 620$), se vio afectada significativamente por el grupo racial ($p < 0.01$),

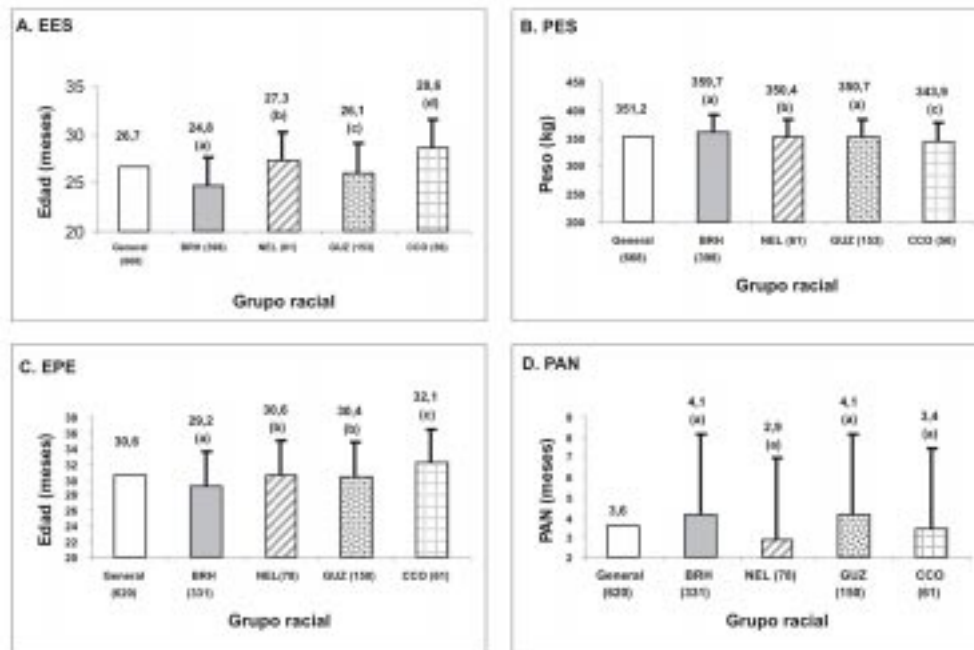


Figura 1. Parámetros reproductivos desde la entrada al servicio hasta la preñez efectiva en novillas de vientre de cuatro grupos raciales *Bos indicus* en una explotación de Bosque seco tropical. Valores de Edad de entrada al servicio (A), Peso de entrada al servicio (B), Edad a la preñez efectiva (C), y Período abierto de la novilla (D), expresados como medias mínimas cuadráticas (\pm D.E.). La barra en color blanco indica el promedio general para cada parámetro. Los valores entre paréntesis indican el número de observaciones para cada grupo racial. Letras diferentes entre cada columna indican diferencia estadística significativa ($p < 0.01$).

con un valor menor para el Brahman y el mayor para el grupo cebú comercial (véase Figura 1C).

Período Abierto de la Novilla - PAN

El PAN promedio (3.61 meses, n = 620), no mostró diferencias estadísticas significativas entre los grupos raciales (véase Figura 1D).

Edad al primer parto - EPP

La EPP promedio (38.4 meses, n = 524), se vio afectada significativamente por el año de parto ($p < 0.01$). No obstante, el grupo racial no tuvo efecto sobre éste parámetro (véase Figura 2A).

Intervalo entre partos

El promedio general obtenido fue de 444 (n = 3280). Este parámetro se vio afectado significativamente ($p < 0.01$) por el grupo racial (véase Figura 2B) y el orden de intervalo (véase Figura 2C).

Peso al destete - PD

El PD promedio (205 kg, n = 1711), se vio afectado significativamente ($p < 0.01$) por el grupo racial (véase Figura 3A), el sexo de la cría (véase Figura 3B), el orden del parto (véase Figura 3C), y la época del año (véase Figura 3D).

Índice de la vaca

El promedio general fue de 0.483 kg (n = 3025). Este parámetro se vio afectado significativamente por el grupo racial (véase Figura 4A), el sexo de la cría (véase Figura 4B), el número de parto (véase Figura 4C) y el año de parto.

Discusión

El presente trabajo está enmarcado en una línea de investigación orientada a caracterizar los sistemas productivos de ganaderías tipo carne, de la región del bajo Cauca y las sabanas de la costa atlántica antioqueña, en donde se pretende aplicar modelos estadísticos que permitan relacionar el efecto conjunto de los diferentes factores que en un momento determinado podrían afectar el parámetro productivo o reproductivo en evaluación. En 1975, Harvey propuso un modelo matemático denominado “Medias mínimas para grupos no pareados” (12), el cual se puede manejar en el programa estadístico StatGraphics Plus, bajo el modelo de Análisis de Varianza Multifactorial. Este modelo ha sido adoptado como prueba estadística de base para los análisis propuestos en la línea de investigación, porque permite analizar

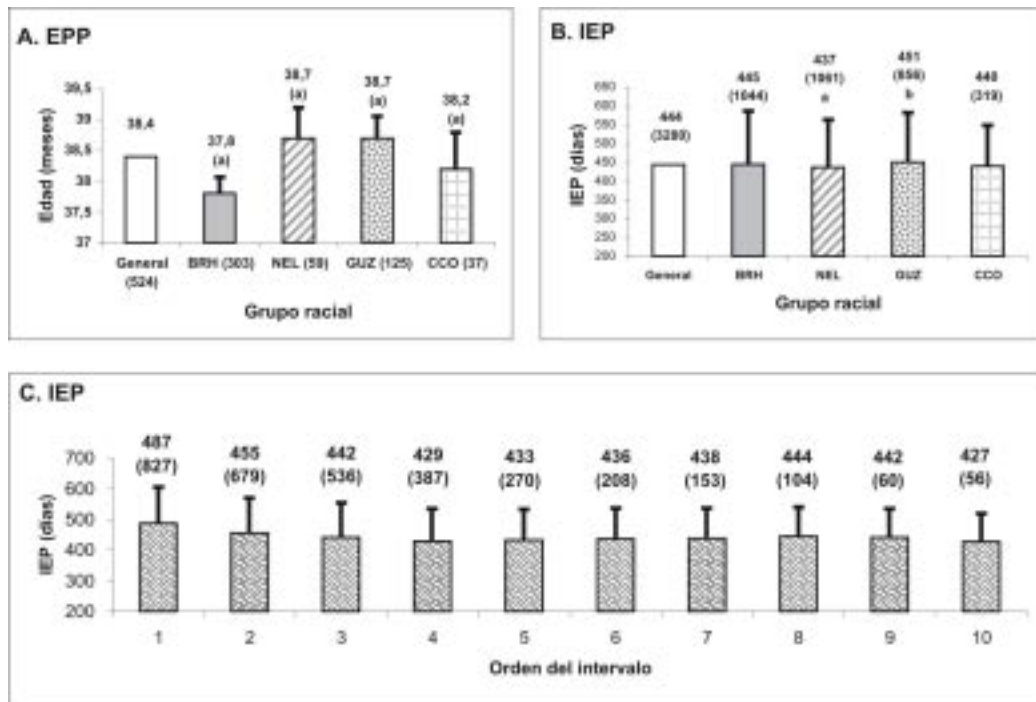


Figura 2. Parámetros reproductivos en vacas de cuatro grupos raciales *Bos indicus* en una explotación de Bosque seco tropical. Valores de Edad al primer parto (A), e Intervalo entre partos para el grupo racial (B), y para el orden del parto (C), expresados como medias mínimas cuadráticas (\pm D.E.). Los valores entre paréntesis indican el número de observaciones para cada grupo racial.

cuando una variable dependiente puede verse afectada por varios efectos principales al mismo tiempo. Es así como el modelo permite hacer diversas comparaciones, por ejemplo entre grupos raciales, grupos de edad, épocas del año, etc., aportando un resultado final que refleja el valor promedio obtenido bajo el efecto conjunto de todos los componentes con un valor estadísticamente significativo.

En la Hacienda Fundadores se lleva a cabo un programa de explotación extensiva de ganado cebú, donde predominan los grupos raciales puros: brahman, nelore, guzerá y los grupos raciales cebú comercial y otros cruces entre los grupos en mención. Diversos factores inherentes a la individualidad de cada animal, a la nutrición, a la época del año, entre otros, afectan el desempeño e introducen importantes fuentes de variación que deben tenerse en cuenta cuando se quiere realizar análisis estadísticos de los datos con miras al diagnóstico y la toma de decisiones.

Los resultados para la EES indican la precocidad del grupo racial brahman para la entrada al programa reproductivo lo cual se confirma al observar los resultados de EPE (véanse Figuras 1A y 1C). Es importante anotar que, si bien se observan diferencias significativas entre los grupos raciales para la EES, estas no se conservaron para el PAN (véase Figura 1D), lo cual sugiere que las novillas de los grupos raciales

diferentes al brahman podrían entrar a servicio más temprano. No obstante, la edad al primer parto está reflejando un rango amplio de PAN, cuyo comportamiento tiene una explicación similar a lo indicado y sugerido para la EPE: esto es, mejorar la entrada al servicio y disminuir el PAN.

También se observa una superioridad en cuanto al PES para el brahman, lo que podríamos relacionar con su precocidad reproductiva respecto de los otros grupos raciales (véase Figura 1B). Destacamos el PES alcanzado por el grupo racial cebú comercial, el cual es ligeramente superior al reportado por García et al (2002) para ganado del mismo grupo racial en la hacienda La Leyenda, del bajo Cauca antioqueño (10).

No se observaron diferencias estadísticas para el parámetro EPP entre los grupos raciales en observación. El promedio general (38.4 meses) concuerda con los hallazgos de García *et al* (10), Arboleda y Pérez (1) en cebú comercial y brahman, respectivamente.

El IEP presentó un valor general promedio de 444 días. Este valor es similar al reportado por diferentes autores (1, 2, 10). Nótese los valores más bajos a partir del 3er parto, con un mayor valor para el primer intervalo lo cual coincide con los reportes para esta característica (1, 7, 10,). El grupo racial Nelore presentó

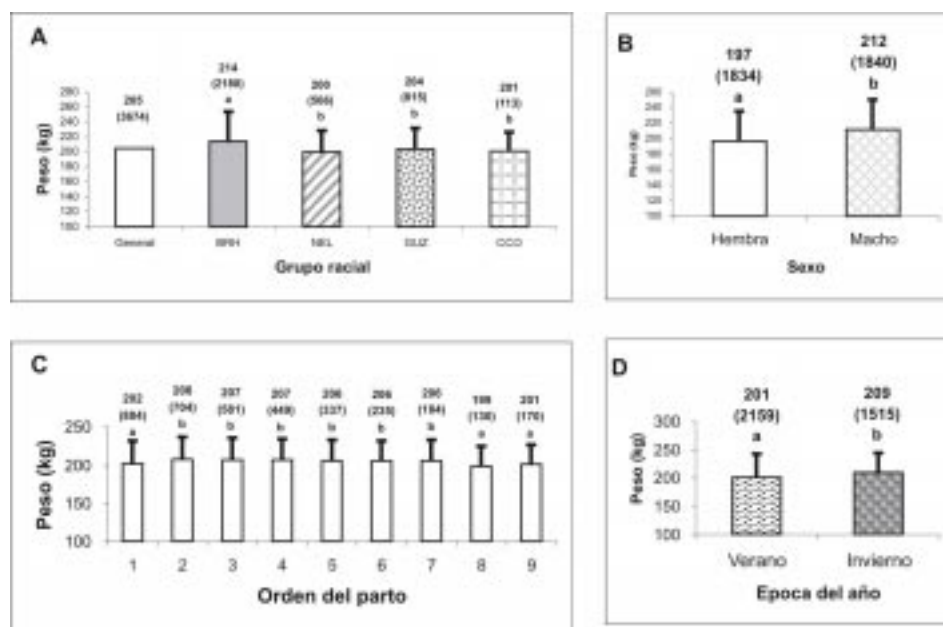


Figura 3. Peso al destete de terneros de cuatro grupos raciales *Bos indicus* en una explotación de Bosque seco tropical. Valores de peso al destete ajustado a los 270 días según el tipo racial de padre (A), el sexo de la cría (B), el orden del parto de la madre (C) y la época del año (D), expresados como medias mínimas cuadráticas (\pm D.E.). Los valores entre paréntesis indican el número de observaciones para cada indicador. Las letras diferentes en las columnas indican diferencia estadística ($p < 0.01$).

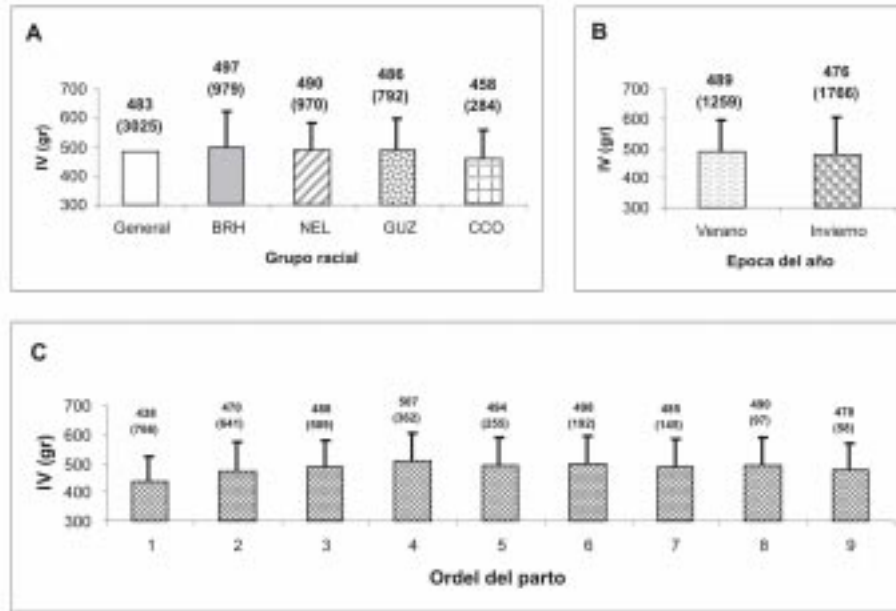


Figura 4. Índice de vaca (IV) en hembras de cuatro grupos raciales *Bos indicus* en una explotación de Bosque seco tropical. Valores de IV según el tipo racial de la madre (A), la época del año (B), y el orden del parto de la madre (C), expresados como medias mínimas cuadráticas (\pm D.E.). Los valores entre paréntesis indican el número de observaciones para cada indicador.

el menor valor de IEP, mientras que el Guzerá presentó el mayor, siendo estos dos grupos los que presentaron diferencia estadística. Cabe destacar el valor de IEP del cebú comercial, el cual fue menor al del promedio general de la hacienda (véase Figura 2B).

Asimismo el IEP se vio afectado por la edad de la vaca (véase Figura 2C), donde las vacas de primero y segundo parto presentaron los mayores valores ($p < 0.01$). Estos hallazgos concuerdan con lo informado por Plasse (13), Cely (6), García et al (10) y Arboleda y Pérez (1) quienes también hallaron valores similares en ganaderías cebuínas de tipo comercial y pura, respectivamente, en el bajo Cauca antioqueño (1, 10).

El peso al destete presentó un valor promedio general de 205 kg ($n=3674$) y se vio afectado significativamente por el grupo racial del toro, el sexo de la cría, la época del año y el año de evaluación y el número del parto de la vaca. Los terneros hijos de toros brahman fueron significativamente más pesados que los hijos de los demás grupos raciales (véase Figura 3A). Asimismo, las hembras pesaron 7.1% menos que los machos (véase Figura 3B) y los animales destetados en el verano pesaron 3.8% menos que los destetados en el invierno (véase Figura 3D). Observando los pesos de los terneros según el orden de parto, se encontró que los terneros de vacas entre 2 y 7 partos fueron significativamente más pesados que los terneros de

vacas de primer parto y de más de 8 partos (véase Figura 3C). Los resultados demuestran que, aún bajo las mismas condiciones de explotación, los diferentes grupos *B. indicus* se comportan de manera distinta mostrando un grado mayor de rusticidad a favor del grupo brahman. De otro lado, el grupo racial brahman ha sido criado en esta hacienda desde hace más de treinta años, en tanto que los grupos Guzerá y Nelore han sido introducidos aproximadamente desde mediados de los años 80's (Diego Posada Trujillo, comunicación personal), sugiriendo un resultado que obedece a la selección genética y a la adaptación del grupo brahman en esta hacienda.

Los resultados de peso al destete bajo el efecto del orden de parto concuerdan con lo encontrado en la literatura (5, 10, 13) y además demuestran que siempre se deberá ponderar este efecto en la toma de decisiones para la selección de los mejores animales, tanto de las crías como de las madres.

El efecto de la época de nacimiento concuerda con los hallazgos de García *et al* (10) y Arboleda y Pérez (1), quienes observaron que los terneros nacidos en el verano se destetaron con más peso que los nacidos en el invierno (1, 10), lo cual sugiere que este efecto se cumple en ganaderías con grupos raciales tanto puros como cruzados y en zonas como el litoral atlántico y el bajo Cauca antioqueños. Como las

posibles causas de estos resultados no se han investigado aún, se sugiere que variaciones en las cargas parasitarias e infecciosas, la capacidad de carga en cada estación, y las reservas corporales de la vaca, consecuentes a cada época del año, podrían influir en este hallazgo.

El índice de vaca (IV) es un parámetro que ha sido propuesto por ganaderos de la zona de la depresión momposina colombiana y otros ganaderos y técnicos, con el fin de valorar el efecto combinado de la producción de carne al destete y el intervalo entre partos, presentándose como resultado la producción de carne por día de intervalos entre partos (g/día de IEP). Hemos querido continuar proponiendo este indicador como una buena medida para evaluar las hembras en las ganaderías de cría tipo carne. Este valor nos permite estimar además la producción de carne/vaca/año, de tal manera que se convierte en un buen indicador predictivo del potencial productivo de la hacienda.

El promedio general de IV en la hacienda fundadores fue de 483 g (n=3025) y se vio afectado estadísticamente por el efecto del grupo racial de la vaca, la época del año y el año de evaluación y el orden de parto de la vaca ($p < 0.01$). El grupo racial brahman presentó el mejor IV (véase Figura 4A) y el cebú comercial presentó el menor valor, no obstante se comporta mucho mejor que lo observado en la zona del bajo cauca antioqueño (10). Esto puede explicarse por la ventaja nutricional de esta hacienda cuyas condiciones de suelos y forrajes [*Colosuana*, (*B. pertusa*) y Angletón (*D. aristatum*)], permiten una expresión mayor del potencial de los animales respecto de la otra zona donde predominan las braquiarias (*B. decumbens* y *B. humidicola*).

La época del año afectó significativamente el IV ($p < 0.01$), donde la época de verano presentó el mejor valor (véase Figura 4B). Este resultado no debe ser extraño puesto que los animales nacidos en verano fueron aquellos destetados durante la época de invierno con un peso significativamente mayor lo cual se combina con una mayor probabilidad de que la vaca

estuviera gestante al momento de dicho destete y por lo tanto se esperaría que su IEP correspondiente hubiere sido menor, traduciéndose en un mayor valor del IV, lo cual concuerda con los hallazgos previos de nuestro grupo (10).

Los mejores IV fueron presentados por las vacas desde el tercero hasta el octavo parto, siendo el cuarto parto el mejor de todos (véase Figura 4C), lo cual se complementa con el hallazgo de los menores IEP en vacas de dichos partos. No obstante, aunque las vacas de nueve y más partos presentan el menor IV, éste es superior a lo hallado en otros estudios (10). Lo anterior sugiere el buen manejo nutricional de la vacada en condiciones extensivas como las de esta hacienda, demostrando que en condiciones del trópico bajo se puede lograr buena eficiencia productiva.

Un aspecto destacable en el presente estudio fue haber hallado un efecto significativo del factor año para todas los parámetros evaluados (resultados no presentados). En nuestro concepto, dicho efecto está representado por factores tales como decisiones administrativas y efectos climáticos (fenómeno del niño y de la niña), los cuales consideramos inherentes a cada explotación y es importante considerar su efecto con miras a establecer factores de corrección en los programas de selección.

Los resultados del presente estudio sugieren que cada explotación ganadera presenta unas particularidades respecto de sus condiciones ambientales, nutricionales, de manejo y de composición genética, que exigen su consideración para la toma de decisiones y en consecuencia siempre deben ser considerados como variables que se deben incluir en los modelos estadísticos para la evaluación de los datos de cada ganadería. Las ventajas del modelo multivariado aplicado en el presente trabajo radican en la posibilidad de evaluar el resultado de cada indicador debido al efecto específico de cada uno de los factores en estudio y al mismo tiempo permite establecer criterios claros para ponderar dichos efectos en el momento de la toma de decisiones sobre la selección o descarte de los animales.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos al Fondo Ganadero de Antioquia, al señor Diego Posada, Administrador de la Hacienda Fundadores, y al señor Luis Fernando Nicholls y señora, asistente técnico de la Hacienda. Asimismo, al la sala de Agrónoma de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia.

Summary

Characterization of reproductive traits in livestock from the State of Antioquia (Colombia): II. Results from four breeds of Zebu Cattle bred in a herd from a region of dry tropical forest.

*In the present study several factors that can affect some of the most important productive and reproductive traits were analyzed in a tropical livestock located in an ecological tropical dry zone, in order to define the possible effect of genetic and environmental factors on each trait under evaluation. Traits subjected to analysis were age and weight at breeding (EES, PES), age at conception (EPE), open days of heifer (PAN), age at first calving (EPP), inter calving interval (IEP), weaning weight (PD), and cow index (IV). Four breeds of Zebu cattle (Brahman, Nelore, Guzera, and cross breed Zebu, grassing on *Bothriochloa pertusa* and *Dichantium aristatum* grasses were included in the analysis. Individual records from 1980 to 1997 were registered in a database setup for statistical analysis. Each trait under evaluation was analyzed by multifactor analysis of variance as included as dependant variable, whereas breed, year, rainy or dry season (season of year), and parity, were included as main factors. In addition, sex was included as main factor when PD and IV were evaluated. The Least-square mean (LSM) data obtained for each trait is expressed as the result of all those factors having a significant effect in the model. LSM values for EES (26.7 months, $n = 668$), EPE (30.57 months, $n=620$), and PES (351 kg, $n=668$), were significantly different for each breed group ($p < 0.01$), although the LSM for PAN (3.6 months, $n=620$), was not. The LSM for EPP (38,4 months, $n=524$) was only significantly affected by year ($p<0.01$). LSM for PD (205 kg, $n = 3674$), was significantly affected by sex of calf, breed of bull, season of year, and parity ($p<0.01$). LSM for IEP (447.3 days, $n=3280$), was significantly affected by breed of bull, and parity ($p<0.01$). LSM for IV (483 g, $n=3075$), was also significantly affected by breed of bull, season of year, and parity ($p<0.01$). These results indicate that reproductive and productive traits could be affected by a combined effect of several factors when included as main effects for evaluation of date a from beef cattle.*

Key words: *Beef Cattle, Brahman, Guzerat, Nelore.*

Referencias

1. Arboleda JC, Pérez A. Influencia de la edad, el peso y la época de entrada al primer servicio, sobre el comportamiento reproductivo posterior en novillas brahman. Trabajo de grado. Universidad de Antioquia. Medellín. 1999. 100p.
2. Aristizabal A, Giraldo G, Ochoa O. Evaluación de algunos parámetros productivos y reproductivos de tres razas cebuínas en el alto San Jorge y Urabá antioqueño. Trabajo de grado. Universidad de Antioquia. Medellín. 1988. 89p.
3. Betancur G, Vélez L, Determinación de factores ambientales que influyen en el peso y desarrollo pre destete y pos destete en una ganadería brahman pura. Trabajo de grado. Universidad de Antioquia. Medellín. 1989. 94p.
4. Botero R, De Alba J. Hacia un mayor número de partos. Rev Carta Ganadera. 1990; 27:30-35.
5. Castañeda N, Hernández O. Factores ambientales y genéticos que afectan el peso al destete y el intervalo entre partos de un hato brahman en el trópico bajo. Trabajo de grado. Universidad de Antioquia. Medellín. 1986. 91p.
6. Cely J, Díaz C, Olivera M, Desempeño reproductivo de vacas brahman puras en hatos del Sur del Cesar - Santander. Rev El Cebú. 1990 252:46-49.
7. Duran R *et al*, Crecimiento pre destete y desempeño reproductivo de tres razas cebuínas en La Dorada - Caldas. Rev El Cebú. 1986 233:18-21.
8. Duran R *et al*. Crecimiento pre destete y desempeño reproductivo de tres razas cebuínas en La Dorada - Caldas. Rev El Cebú. 1986 230:18-23.
9. Fitzhugh H. *et al*, Factors including dam weight affecting preweaning gain of beef calves. Proc. 9th. Int Cong Anim Prod. Edinburgh, Scotland. 1966; 34:2893.
10. García GA, Cárdenas C, Monterrosa V, Valencia L, Maldonado JG. Caracterización productiva y reproductiva de las explotaciones ganaderas del bajo cauca y el litoral atlántico antioqueños. I. Haciendas la Leyenda y la Candelaria. Rev Col Cienc Pec 2002; 15: 293-301.
11. González RA, Rendón VA. Comportamiento reproductivo del cebú en bosque seco tropical bajo. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, 1984. 101p.

12. Harvey WR. Least-square analysis of data with unequal subclass number. USDA, 1975. 157p.
13. Plasse, D. Aspectos del crecimiento del Bos indicus en el trópico Americano, World Rev Anim Prod. 1979 15: 21-38.
14. Rivera M. Efecto de la época climática previa a los 13 meses de edad y al momento del apareamiento, sobre el comportamiento reproductivo en novillas cebú. Trabajo de Grado. Universidad de Antioquia. Medellín. 1998. p130.
15. Zárate G, Aclimatación del ganado brahman en Colombia. Rev El Cebú. 1996 290:54-64.