

DETERMINACIÓN DE UN ÍNDICE DE SELECCIÓN PARA EL PESO AL NACER Y AL DESTETE EN GANADO BOVINO DE LA RAZA BRAHMAN

DETERMINATION OF SELECTION INDEX FOR BIRTH WEIGHT AND WEANING WEIGHT IN THE BRAHMAN BREED CATTLE

Donicer Montes V,^{1*}Esp, Oscar Vergara G,² M.Sc, Esperanza Prieto M,¹ M.Sc.

¹Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Zootecnia, Grupo Genética y Reproducción Animal, Sincelejo, Colombia. ²Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Ciencias Pecuarias. Montería, Colombia. Correspondencia: donicermontes@hotmail.com

Recibido: Enero 23 de 2008; Aceptado: Julio 30 de 2008.

RESUMEN

Objetivo. Estimar un índice de selección para el peso al nacer y al destete en ganado bovino de la raza Brahman en la "Hacienda Mundo Nuevo", Costa Norte Colombiana. **Materiales y métodos.** Para el cálculo de este índice fue necesario estimar los componentes de varianza entre y dentro de reproductor y las covarianzas genéticas y fenotípicas entre las características en estudio utilizando el procedimiento MIXED de SAS. **Resultados.** El índice estimado fue: $I = X_1 - 0.4286X_2$, obteniendo así una máxima correlación entre el fenotipo agregado y genotipo agregado, convirtiéndose en una herramienta de mejoramiento genético para hacer el proceso de selección más técnico y eficiente y lograr un mayor progreso genético por unidad de tiempo. **Conclusiones.** Se recomienda la utilización de los animales de mejor índice, ya que existe correlación entre el índice y el genotipo agregado.

Palabras clave: Índice, selección, mejoramiento, genético, peso, nacimiento, destete, cebú brahman.

ABSTRACT

Objective. To Estimate a selection index for birth weight and weaning weight in Brahman cattle on the north coast of Colombia. **Material and methods.** To calculate this index we estimated the components of variance between and inside of the reproducer, and the genetic and phenotypic covariances between the characteristics in the study, using the procedure MIXED of SAS. **Results.** The estimated index was $I = X_1 - 0.4286X_2$, obtaining maximum correlation between aggregate genotype and phenotype, becoming a tool of genetic improvement to make the selection process more technical and efficient and to achieve greater genetic progress per unit time. **Conclusions.** We recommend the use of animals of higher index, as there is correlation between the index and the aggregate genotype.

Key words: Index, selection, genetic, birth weight, wean weight, cebú brahman.

INTRODUCCIÓN

Colombia cuenta con 23 millones de cabezas de ganado de carne produciendo un total de 800 mil toneladas métricas de carne para el año 2003, razón por la cual se encuentra dentro del contexto internacional ocupando el puesto número trece del total de países productores de carne del mundo (1). Para el Departamento de Sucre los sistemas de producción de ceba integral ocupan escasamente el 6% comparado con los sistemas de Doble Propósito que alcanzan un 94% del total de la ganadería explotada (2). De acuerdo con lo anterior y considerando que en Colombia existen escasos planes de mejoramiento genético para los tres sistemas de producción bovina, (carne, leche y doble propósito), lo que ha contribuido a que se presenten bajos índices productivos y reproductivos en la ganadería bovina, se hace necesario la implementación de herramientas de selección que permitan un mejoramiento integral de los sistemas de producción, al considerar el valor económico de las características y su valor genético, de acuerdo a lo planteado por Smith (3), Hazel (4) y Hazel et al (5), a través de la elaboración de un índice de selección, lo que conlleva a un mayor progreso genético por unidad de tiempo y productividad de las empresas.

El objetivo de este trabajo fue el de estimar un índice de selección para el peso al nacer y al destete en ganado bovino de la raza Brahman en la "Hacienda Mundo Nuevo", en la Costa Norte colombiana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área geográfica, sitio de estudio y manejo de la hacienda. El estudio se realizó en la hacienda Mundo Nuevo, la cual posee una extensión de tierra de 241 hectáreas, ubicada en la subregión costera del golfo de Morrosquillo en el departamento de Sucre, con clasificación agroecológica de bosque seco tropical (bs-T). Presenta una temperatura promedio anual de 27°C, una precipitación de 1400 a 1600 mm anuales, distribuidos en dos periodos: uno lluvioso en los que caen 85% del total de la precipitación anual, comprendido desde los

meses de mayo a octubre y un periodo seco desde noviembre hasta abril.

Topográficamente el 65% del terreno de la hacienda es plano, e inundable en periodos de alta pluviosidad, y el 35% restante es de topografía semi-ondulada. El suelo es de textura arcillo-arenoso.

La alimentación es con base en pasturas predominando en un 70% el Angleton (*Dichanthium aristatum*) y en un 30% Colossoana (*Bothriocloa pertusa*) y Brachiarias (*Brachiarias sp*). Se maneja pastoreo continuo con una carga animal por potreros aproximada de 1.5 UGG/ ha. En época seca se ofrecen bloques multinutricionales y se suministra sal mineralizada al 6%. El manejo reproductivo de las vacas está basado en la inseminación artificial, usando semen de toros puros de la raza Brahman. La detección de calores se realiza a través de toros marcadores; detección visual por operarios adiestrados.

Análisis de la información. Los datos utilizados en esta investigación correspondieron a los registros de peso al nacer y al destete entre los años 1997 y 2003.

Para el cálculo del índice de selección fue necesario estimar los componentes de varianza entre y dentro del toro para el peso al nacer y peso al destete, utilizando, el procedimiento MIXED de SAS (6). Además fue necesario la estimación de la covarianzas genéticas y fenotípicas de los caracteres en estudio. Los pesos al destete fueron corregidos para eliminar el efecto de la edad del destete del ternero. Se consideró en el modelo los efectos fijos: año, mes, sexo y número de partos de la vaca y el efecto del reproductor como aleatorio.

Con la información de los componentes de varianza y covarianza mencionados anteriormente se procedió a construir las matrices de varianza y covarianza fenotípicas y genéticas, así como los vectores de regresión y valor económico relativo para cada carácter, a fin de obtener los coeficientes de regresión del índice, como se muestra a continuación:

$$\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_F^2(x_1) & CovF(x_1, x_2) \\ CovF(x_2, x_1) & \sigma_F^2(x_2) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sigma_A^2(x_1) & CovA(x_1, x_2) \\ CovA(x_2, x_1) & \sigma_A^2(x_2) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix}$$

Donde:

X_1 : Peso al nacer;

X_2 : Peso al destete

$\sigma_F^2(x_1)$: Varianza fenotípica del peso al nacer;

$\sigma_a^2(x_1)$: Varianza genética aditiva del peso al nacer;

$\sigma_F^2(x_2)$: Varianza fenotípica del peso al destete;

$\sigma_a^2(x_2)$: Varianza genética aditiva del peso al destete;

$CovF(X_1, X_2)$: Covarianza fenotípica del peso al nacer y al destete;

$CovA(X_1, X_2)$: Covarianza genética aditiva del peso al nacer y al destete;

w_1 : Valor económico del peso al nacer;

w_2 : Valor económico del peso al destete;

b_1 : Coeficiente de regresión para el peso al nacer;

b_2 : Coeficiente de regresión para el peso al destete;

Al obtener b_1 y b_2 se construyó el índice de la forma: $I = b_1x_1 + b_2x_2$. Para el cálculo del índice de selección se consideró un valor económico relativo para el peso al nacer de 0.3 y 0.7 para el peso al destete.

RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan los componentes de varianza y covarianza entre y dentro del reproductor para el peso al nacer (PN), peso al destete (PD), los cuales fueron necesarios para la obtención del índice de selección. La media para el peso al nacer y al destete fueron 30.4 ± 2.8 kg y 235.7 ± 24.8 kg, respectivamente, con un coeficiente de variación para peso al nacer de 14.5% y para el peso al destete de 13.8%.

Tabla 1. Componentes de varianza para PN y PD.

| Componentes | Padre | Residual |
|--------------------|----------|-----------|
| σ^2 (PN) | 0.56749 | 11.4806 |
| σ^2 (PD) | 54.15516 | 764.08976 |
| σ^2 (PN,PD) | 52.52608 | 809.08471 |

En la tabla 2 se muestran el ordenamiento de animales de acuerdo con valores mayores y menores del índice de selección.

Tabla 2. Animales que presentaron mayor y menor índice de selección en ganado bovino de la raza brahman.

| Animal N° | Índice | Animal N° | Índice |
|-----------|--------|-----------|--------|
| 287 - 1 | 331.73 | 041 - 0 | 143.38 |
| 908 - 9 | 315.71 | 036 - 0 | 141.60 |
| 098 - 0 | 313.40 | 031 - 0 | 141.04 |
| 377 - 2 | 307.41 | 853 - 9 | 126.39 |
| 365 - 2 | 299.24 | 537 - 7 | 125.81 |
| 585 - 7 | 296.82 | 662 - 8 | 125.01 |
| 049 - 0 | 292.43 | 843 - 9 | 122.76 |
| 415 - 2 | 292.20 | 219 - 1 | 113.37 |
| 379 - 2 | 284.37 | 185 - 0 | 110.90 |
| 335 - 1 | 281.05 | 473 - 2 | 102.46 |

DISCUSIÓN

El índice obtenido en la hacienda "Mundo Nuevo" para PN y PD fue: $I = X_1 - 0.4286X_2$, por lo cual se esperó obtener progreso genético para las características consideradas en el estudio, de acuerdo con el valor de la correlación entre el índice y el genotipo agregado (0.54).

El animal que presentó mayor índice fue el 287 - 1 y el de menor índice 473 - 2. De acuerdo con lo anterior, para seleccionar los individuos deben ordenarse los animales de acuerdo con el valor del índice, seleccionando aquellos que muestran índices superiores. Estos animales presentarán un balance económico y productivo entre PN y PD. Los animales con mayor índice son los de mayor valor económico, ya que se esperaría que tuvieran el mejor genotipo para mejorar las características en estudio, y por lo tanto su valor como reproductor, haciendo énfasis en el PD, puesto que se asignó un mayor valor económico relativo (0.7).

Así como en éste trabajo, otros autores han reportado índices de selección teniendo en cuenta otras características de importancia económica. Stonaker (7), manifestó que el índice para el peso al destete (PD) y ganancia diaria de peso (gdp) igual a: $I = PD + 50gdp$, en ganado de carne. Milagres (8), consideró el peso al destete (P_1) y clasificación por tipo al destete (P_2), obteniendo un índice en ganado de carne de la forma: $I = P_1 + 7.72P_2$. Vergara (9) reportó el índice de selección $I = x_1 + 0.636x_2$ para la producción de leche por lactancia (X_1) y el peso al destete (X_2) en ganado bovino del sistema doble propósito. De Queiroz et al (10) en ganado doble propósito estimó un índice para producción de leche por lactancia (PL), peso al destete (PD), circunferencia escrotal (PE) y días abiertos (PS) igual a $I = 52.09PL - 146.06PD + 5294.7PE$. Un índice similar a este estudio fue estimado por Vergara e Iriarte (11), quienes reportaron el índice:

$I = X_1 + 0.4216X_2$, para las características peso al nacer (X_1) y peso al destete (X_2) en ganado cebú Brahman. Como se observa, el índice de selección se puede estimar de acuerdo con los objetivos de cada sistema de producción. Para ello se debe considerar que cada índice es particular para cada sistema, ya que este va a depender de los parámetros genéticos (heredabilidad y correlaciones), sistema de producción (carne, leche y doble propósito), comercialización y la importancia económica relativa que se le dé a cada carácter.

Por último, lo ideal sería estimar un índice donde se tenga en cuenta las diferencias esperadas en progenies (DEP's), en lugar de los valores fenotípicos de las características a evaluar, ya que este consideraría las diferencias entre grupos contemporáneos en el sistema de producción, de acuerdo con lo planteado por Bourdon (12).

REFERENCIAS

1. Federación Colombiana de Ganaderos. Estadísticas [accesado noviembre 8 del 2007]. URL disponible en: <http://www.fedegan.org.co>
2. Gobernación de Sucre, Secretaría de desarrollo económico y medio ambiente. Revista Progreso Social del Campo en Sucre 2003; 40-41.
3. Smith HF. A discriminant function for plant selection. *Ann Eugen* 1937;7:240-250.
4. Hazel LN. The genetic basis for constructing selection indexes. *Genetics* 1943; 28: 476-490.
5. Hazel LN, Dickerson GE, Freeman AE. The selection index, then, now, and for the future. *J Dairy Sci* 1994;77: 3236-3251.
6. SAS inst. Inc. USA. Guide, (Release 8.0), SAS. SAS/STAT User's Cary-NC, 1998; 78-98.
7. Stonaker HH. Genética para el mejoramiento animal. México: Herrera Hermanos sucesores S.A; 1977.
8. Milagres J. Melhoramento animal. Selecao. Minas Gerais. Brasil: Universidade Federal de Vicosa; 1980.
9. Vergara Oscar. Determinación de un índice de selección en ganado vacuno en el sistema doble propósito, [Trabajo de grado Especialización en Biometría]. Sincelejo, Sucre: Facultad de Educación y Ciencias, Universidad de Sucre; 2003.
10. De Queiroz S, Pelicioni L, Silva B, Sesana B, Martins M, Sanches. A. Índices de Seleção para um Rebanho Caracu de Duplo Propósito. *R Bras Zootec* 2005; 34(3):827-837.
11. Vergara O, Iriarte C. Determinación de un índice de selección para el peso al nacer y al destete en ganado cebú. *Rev MVZ Córdoba*. 2002; 7(1): 148-151.
12. Bourdon R. Understanding animal breeding. Second ed. Prentice - Hall. New Jersey. United de States of America. 2000:297-304p.