

ESTIMACIÓN DE LA REPETIBILIDAD Y FACTORES QUE AFECTAN EL PESO AL NACER Y AL DESTETE EN GANADO BOVINO CEBÚ BRAHMAN

ESTIMATION OF THE REPEATABILITY AND FACTORS THAT AFFECT BIRTH WEIGHT AND WEANING IN CATTLE ZEBU BRAHMAN

MONTES-V, DONICER ¹ Esp. VERGARA-G, OSCAR ²Dr.
PRIETO-M, ESPERANZA ¹ M.Sc. BARRAGÁN-H, WILSON³ Zoot.

¹Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuaria, Departamento de Zootecnia, Sincelejo, Colombia. ²Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Ciencias Pecuarias. Montería, Colombia. ³Ejercicio Particular

Grupo Reproducción y Mejoramiento Genético Animal

* Correspondencia: donicermontes@hotmail.com

Resumen

Con el objeto de obtener estimativos de repetibilidad para peso al nacer y al destete en ganado cebú Brahman y los factores que influyen sobre éstos, se analizaron 432 datos provenientes de 140 vacas registrados durante los años 2001 hasta 2007 de la empresa ganadera Inversiones Mundo Nuevo, Municipio de San Onofre (Sucre-Colombia). Usando modelos mixtos, se obtuvieron los componentes de varianza entre y dentro de vaca con los cuales se calculó la repetibilidad de las características en estudio. En el análisis de varianza se consideraron los efectos época (nacimiento o destete), año (nacimiento o destete), orden de partos y sexo del becerro. La media general para el peso al nacer fue de 35 ± 3 kg con coeficiente de variación de 9%. Las fuentes de variación consideradas en el modelo resultaron no significativas para peso al nacer. La media para el peso al destete fue 241 ± 30 , con coeficiente de variación de 13 %, resultando significativo sobre esta variable el efecto de año, y no significativo los efectos de sexo, época y orden de parto. Los estimativos de repetibilidad fueron $0,11 \pm 0,05$ y $0,19 \pm 0,04$ para peso al nacer y al destete, respectivamente.

Abstract

Objective of this research was to estimate the repetibility for birth weight and weaning weight in Zebu Brahman cattle and the factors that influence these traits, 432 productive records was analyzed of the years 2001 to 2007 of the cattle company Inversions Mundo Nuevo, San Onofre's municipality (Sucre - Colombia). Was using the statistical program SAS MIXED (2001) to obtained variance components between and inside cow, with which was calculate the repetivity of the characteristics in studying. In the analysis of variance the effects season (birth or weaning), year (birth or weaning), order of calving and sex of the calf were considered. The mean for the birth weight was 35 ± 3 kg with coefficient of variation of 9 %. The sources of variation considered in the model were not significant to birth weight. The average for the weaning weight was 241 ± 30 , with a coefficient of variation of 13 %, effect year was significant for this variable, and not significantly the effects sex, season and order of calving. The estimates of repetibility were 0.11 ± 0.05 and 0.19 ± 0.04 for birth weight and weaning weight, respectively.

Introducción

La mayoría de las empresas ganaderas para la producción de carne bovina en el departamento de sucre presentan dificultades en el procesamiento y análisis de la información de características productivas como peso al nacer y al destete, lo que les dificulta tomar decisiones acertadas de selección.

Es necesario entonces, para mejorar la ganadería de carne en la dirección deseada, incluir aspectos como la evaluación genética del hato y plantear objetivos claros de selección de los animales candidatos a ser reproductores. De esta manera la estimación de la repetibilidad y su uso en la capacidad más probable de producción (**MPPA**), permitirá detectar las mejores hembras, teniendo

en cuenta su desempeño y vida productiva, por lo que el objetivo de este trabajo fue estimar la repetibilidad y algunos factores ambientales que afecten las características peso al nacer y al destete en ganado cebú Brahman.

Materiales y métodos

Aspectos generales. La presente investigación, se realizó en la hacienda Mundo Nuevo localizada en el municipio de San Onofre – Sucre, Colombia(Fig1), de propiedad de la empresa Inversiones Mundo Nuevo, con coordenadas geográficas de 9°8' de latitud norte y 9°37' de latitud sur, con altura de 100 m.s.n.m. y clasificado ecológicamente como zonobioma tropical. Topográficamente la mayor parte del terreno es plano, e inundables en periodos altamente lluviosos, el resto de la topografía es semi-ondulada. El promedio anual de temperatura es de 28 °C, humedad relativa de 85%, precipitaciones comprendidas entre los 1400 a 1600 mm anuales, marcados desigualmente 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. La extensión de la hacienda es de 241 hectáreas divididas en 10 potreros de igual dimensión, delimitadas por cercas eléctricas con buena disponibilidad de agua y abundante pasto en los que se encuentran alrededor del 70% *Dichanthium aristatum* (Angelón) y aproximadamente un 30% en *Bothriocloa pertusa* (Colosoana) y *Brachiarias sp* (Brachiarias). Se maneja pastoreo continuo con una carga animal por potreros de 1.5 UGG/ ha. Todos los animales son suplementado en época seca con ensilaje de maíz, semilla de algodón y sal mineralizada. Las vacas son servidas mediante inseminación artificial, usando semen de toros puros de la raza Brahman. La detección del celo se realiza a través de toros marcadores; detección visual o por operarios adiestrados. El destete se realiza a los 270 días posparto aproximadamente.



Figura 1. Hacienda Mundo Nuevo, San Onofre – Sucre, Colombia

Análisis estadístico. Los datos se tomaron teniendo en cuenta las crías, que registraron las características a evaluar, La información tenida en cuenta para la base de datos fue:

- Número de la madre
- Número de partos
- Fecha de nacimiento de la cría
- Peso al nacer de la cría
- Sexo de la cría

- Fecha de destete
- Peso al destete

La información obtenida fue sistematizada en hojas de cálculo (Excel) y sometida a las siguientes restricciones.

- Las vacas debían tener mínimo dos terneros para el cálculo de la repetibilidad.
- Se excluyó toda información referente a las madres y crías que no estuviesen completas.

El número de registros para peso al nacer y al destete, utilizados para esta investigación, corresponden a 432 datos, procedentes de 140 vacas registrados durante los años 2001 hasta 2007. Los pesos al destete se ajustaron a 270 días, con el objeto de eliminar el efecto de la edad del ternero al destete.

$$PDC = \frac{(PD - PN) * 270 + PN}{E} \quad (\text{OSSA}, 2006)$$

Donde:

PDC: Peso al destete corregido.

PD: Peso al destete.

PN: Peso al nacimiento.

E: Edad.

El análisis de varianza se basó en un modelo estadístico lineal, teniendo en cuenta el efecto aleatorio de vaca, y los efectos fijos: año, época, sexo del ternero y número de partos.

El modelo fue el siguiente:

$$Y_{ijklm} = u + A_i + M_j + S_k + N_l + V_n + E_{ijklm}$$

Donde:

Y_{ijklm} = Es el peso al nacer o al destete del ternero.

U = Media general de peso al nacer o al destete

A_i = Efecto fijo del i -ésimo año de nacimiento del ternero, variando i de 1 a 7 (2001-2007)

M_j = Efecto fijo j -ésimo de la época de nacimiento o destete del ternero, variando j de 1 a 2 siendo: 1 seca (Noviembre – Abril) y 2 lluvia (Mayo – Octubre)

S_k = Efecto fijo de k -ésimo sexo del ternero variando k de 1 a 2 siendo:
1: Macho 2: Hembras.

NI = Efecto fijo del l -ésimo parto de la vaca variando de 1^{ro} a 6^{to} parto.

V_n = efecto aleatorio de la n -ésima vaca (140)

$Eijklmn$ = Error experimental.

Para la estimación de la repetibilidad de las variables dependientes estudiadas (peso al nacer y al destete) se utilizó el procedimiento MIXED de SAS (2001), mediante el cual se obtuvo los componentes de varianza entre y dentro de vaca a través de la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\sigma^2_v}{\sigma^2_v + \sigma^2_e}; \quad (\text{OSSA, 2006})$$

Donde:

σ^2_v : Estimativo de los componentes de varianza de madre.

σ^2_e : Estimativo de los componentes de varianza del error

El error estándar de la repetibilidad se estimó a través de la siguiente fórmula (Falconer, 1981).

$$EE(r) = \sqrt{\frac{2(N-1)(1-r)^2 [1+(k-1)r]^2}{k^2(N-s)(s-1)}}$$

Donde:

N = Numero de mediciones. s = Número de vacas.

Resultados

La media general para el peso al nacer y al destete fue 35 ± 3 kg, y 241 ± 30 kg, con un coeficiente de variación de 9 % y 13%, respectivamente. En la tabla 1 y 3 se observan los análisis de varianza par el peso al nacer y al destete

Las medias y desvíos estándar para el PN y PD en ganado cebú Brahman se muestran en las tablas 2 y4, respectivamente.

El valor de repetibilidad para el peso al nacer y al destete fue de 0.11 ± 0.05 y 0.19 ± 0.04 respectivamente y fueron hallados con base en los componentes de varianza entre y dentro de vacas, descritos en la tabla 5.

Tabla 1. Análisis de varianza para el peso al nacer y destete en ganado Brahman

Fuentes de Variación	PESO AL NACER			PESO AL DESTETE	
	g.l	Cuadrados medios	P>F	Cuadrados medios	P>F
Total	431				
Sexo	1	33.044	0.082 ^{NS}	247.1	0.61 ^{NS}
Año	6	13.264	0.293 ^{NS}	228.09	0.024*
Época	1	0.3114	0.865 ^{NS}	209.18	0.60 ^{NS}
N° de Partos	5	15.277	0.220 ^{NS}	1542.69	0.13 ^{NS}
Madre	139	1.6737	0.975. ^{NS}	22.19	0.79 ^{NS}
Error	279	10892		892.68	

N.S. no significativo; *significativo ($p \leq 0.05$)

Tabla 2 .Medias y desvío estándar(DS) para el peso al nacer

Fuentes de variación		N	Medias	DS
Sexo	1	232	36	3
	2	200	35	4
Época Nac	1	202	36	4
	2	230	35	4
Años Nac	2001	49	35	3
	2002	75	36	3
	2003	79	36	3
	2004	95	35	4
	2005	75	35	4
	2006	48	35	3
	2007	11	36	3
N.Partos	1	88	35	4
	2	99	36	4
	3	89	36	4
	4	62	35	3
	5	48	35	3
	6	46	34	4

Tabla 3. Medias y desvío estándar para el peso al destete

Fuentes de variación		N	Medias	DS
Sexo	1	232	243	30
	2	200	239	30
Época Nac	1	207	240	32
	2	225	241	29
Año Nac	2001	9	256	18
	2002	63	239	30
	2003	65	244	27
	2004	85	233	28
	2005	93	242	32
	2006	65	242	34
	2007	52	247	33
N. Partos	1	88	233	31
	2	99	243	30
	3	89	243	26
	4	62	242	35
	5	48	248	28
	6	46	236	33

Tabla 4. Componentes de varianza entre y dentro de vaca para el cálculo de la repetibilidad

Características	Entre vaca	Dentro de vaca	K
Peso al nacer	1.67	10.89	3.06
Peso al destete	22.19	892.68	3.06

Discusión

El peso promedio para el peso al nacer (PN), se considera aceptable para la zona donde se realizó el estudio y está dentro del promedio nacional para ganados de esta raza. (MONTONI *et al.*, 1993), considera que la obtención del peso al nacer es un dato útil para saber la ganancia diaria de peso predestete, además afirma que este carácter está correlacionado con el crecimiento postnatal. Pesos similares han sido informados en las razas Cebuinas por BODISCO y ABREU (1999), MONTES y PEREIRA (1999), (MASCIOLO *et al.*, 1997), (DOMÍNGUEZ *et al.*, 2003), VÁSQUEZ y ÁLVAREZ (2004), (PARRAS *et al.*, 2007) y (QUINTERO *et al.*, 2007) quienes hallaron valores de 36, 34, 35, 35, 34, 32 y 31.1 kg, respectivamente. Valores inferiores en la raza Brahman son descritos por ARANGO (2001), (MARTÍNEZ *et al.*, 1998), VERGARA y GENEY (1999) y (ROMERO *et al.*, 2001) con valores de 30, 25, 28 y 28 kg de peso al nacimiento, respectivamente. Así mismo (DE SOUZA *et al.*, 1995) y (MEDINA *et al.*, 2005) en la raza Nelore publicaron valores de 30 y 30.9 kg, respectivamente. Un valor superior al hallado en el presente estudio fue informado por SEGURA (1990) en ganado Cebú comercial, presentando un peso promedio de 39 kg al nacimiento.

La Tabla 1, muestra el análisis de varianza para el peso al nacer en ganado Brahman. El sexo del ternero no tuvo efecto significativo ($p > 0.05$). La no significancia estadística puede ser atribuida a las prácticas de manejo alimenticio a que son sometidas las vacas en su etapa de gestación. Resultados similares a los hallados en este estudio han sido reportados por (MEDINA *et al.*, 2005) en la raza

Nelore, sin embargo la revisión de literatura a cerca de la influencia del sexo del ternero sobre el peso al nacimiento, presenta este efecto como una fuente de variación altamente significativa ($p < 0.001$) sobre este parámetro (ARANGO *et al.*, 2001, MASCIOLI *et al.*, 1997, DE SOUZA *et al.*, 1995, MONTONI *et al.*, 1993, CASTILLO 1993, SEGURA 1990, VERGARA y GENEY, 1999, y ATENCIA y CASTRO, 2002) en las razas Cebuinas y sus cruces.

El efecto de la época de nacimiento sobre el peso al nacer se constituyó en una fuente de variación no significativa ($p > 0.05$). Resultados similares han sido hallados por SEGURA (1990), (MARTÍNEZ *et al.*, 1998) y MEDINA (2005) en México para las razas Brahman y Nelore, en Colombia, ARRIETA y MARTÍNEZ (2001) han reportado no significancia de esta fuente de variación para razas Brahman, Sahiwal y Gyr. A diferencia de los autores anteriores, ATENCIA y CASTRO (2002) y CARDELINO y ROVIRA (1987), si encontraron significancia de esta fuente de variación ($p < 0.01$). La Tabla 2 muestra que existe poca variación entre los pesos de los terneros nacidos según las épocas de nacimiento, esto es debido al manejo nutricional a que son sometidas las vacas y a la suplementación en la época seca, lo que contribuyó para que este factor no influyera estadísticamente sobre el peso al nacimiento.

El efecto año de nacimiento no reflejó diferencias significativas ($p > 0.05$). Las pocas variaciones del peso al nacer durante los años (Tabla 2), se deben probablemente a la adaptación de las vacas a los cambios climáticos que varían año tras año y al plan de suplementación alimenticio practicado a los animales durante los años de estudio. MONTES y PEREIRA (1999) y (MARTÍNEZ *et al.*, 1998), encontrando que el año de nacimiento no influyó de manera significativa sobre el peso al nacer en ganado Brahman y Gyr – Nelore respectivamente. Efecto contrario registraron ATENCIA y CASTRO (2002), hallando que el efecto año de nacimiento sobre el peso al nacer si se constituyó en un factor altamente significativo ($P < 0.01$). Igualmente en un estudio realizado en el suroeste de

México, SEGURA (1990), en ganado comercial analizando 1803 datos para el peso al nacer, informa que el año de nacimiento fue un factor que influyó significativamente para esta característica ($p < 0.01$).

El efecto del número de partos se constituyó en una fuente de variación no significativa para el peso al nacer ($p > 0.05$), igual efecto encontraron en Colombia ATENCIA y CASTRO (2002), ARRIETA y MARTÍNEZ (2001) y MONTES y PEREIRA (1999), concluyeron que el número de partos no fue una fuente de variación significativa para el peso al nacer en ganado cruzados Brahman y cruce con Brahman respectivamente. Efecto contrario ha sido presentado en la literatura para ganado tipo carne (MARTÍNEZ *et al.*, 1998).

El peso al destete (PD) se ve afectado por factores tales como peso al nacimiento, ganancias predestete, efecto del año, época del año, sexo de la cría, edad de la vaca, grupo racial, reproductor y por la interacción de año por la época (CASTAÑEDA y HERNÁNDEZ 1985). La media hallada para el peso al destete en esta investigación se encuentra entre los rangos reportados por LUNA y GARCÍA (2005), los cuales hallaron un valor de 242 ± 30 kg, en la misma raza; de igual forma (MAÑOTTI *et al.*, 2003) reportaron 240 kg par el peso al destete en la raza Nelore, mientras que MONTES y PEREIRA (1999) y VERGARA y GENEY (1999), en ganado Brahman presentan pesos de 228 ± 20 kg y 171 ± 10 kg, respectivamente. A diferencia de estos resultados, otros autores presentan valores inferiores a los hallados en este estudio, como (MONTONI *et al.*, 1993), con 154 ± 4 kg, ARANGO (2001), con 165 kg y (ROMERO *et al.*, 2001) con un promedio de 180 kg para la característica en estudio, en la raza Brahman y sus cruces, (CABRERA *et al.*, 2001) y (MEDINA *et al.*, 2005) registran pesos promedio de 189 y 168.8 kg, en la raza Nelore, mientras que VELASQUEZ y ÁLVAREZ (2004), (PARRAS *et al.*, 2007) y (QUINTERO *et al.*, 2007) registran pesos promedio de 180 ± 32 kg, 240 ± 15 kg y 189.22 ± 26.77 kg, respectivamente para la misma raza evaluada en el presente estudio.

La Tabla 1 muestra el análisis de varianza para el peso al destete, el efecto del sexo del ternero se constituyó en una fuente de variación no significativa ($p > 0.05$), concordando con los resultados obtenidos por ATENCIA y CASTRO (2002) en Colombia con ganado cruzado. A diferencia de este estudio, VERGARA y GENEY (1999), encontraron diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) para el peso al destete en terneros de raza Brahman. La Tabla 3 muestra las medias del peso al destete según los diferentes factores considerados.

El efecto año nacimiento sobre el peso al destete fue una fuente de variación significativa ($p < 0.024$). Sin embargo, esta fuente de variación es muy compleja de explicar, ya que su efecto puede atribuirse a un sinnúmero de causas, sin embargo, las diferencias estadísticas pueden ser atribuidas a los diferentes manejos administrativos, alimenticios, sanitarios y reproductivos a que fueron sometidas vacas y crías durante los años de estudio. Efecto del año de nacimiento sobre esta variable han sido citados por SEGURA (1.990), (MONTES *et al.*, 2008) y OSORIO y CORREA (2008).

El efecto de la época de nacimiento sobre el peso al destete fue una fuente de variación no significativa ($p > 0.05$), como lo muestra la Tabla 3. Esto puede ser atribuido a la disponibilidad de forraje para los animales a lo largo del año y al plan de suplementación ofrecido a la vaca durante la época seca, permitiendo que los animales mantengan una buena condición corporal y productiva a lo largo de las dos épocas del año. Iguales resultados fueron reportados por MEDINA (2005) en México en la raza Nelore. En otros estudios, ATENCIA y CASTRO (2002) y VERGARA y GENEY (1999) encontraron que el efecto de la época de destete no fue significativo sobre el peso al destete en ganado cruzado con cebú y Brahman respectivamente.

El efecto del orden de parto no tuvo efecto significativo sobre el peso al destete ($p > 0.05$). Resultados similares son presentados por ATENCIA y CASTRO (2002),

en ganado cruzado con cebú. Resultados contrarios los informan (MASCIOLI *et al.*, 1997), en ganado Canchim, (TONHATI *et al.*, 1986) y MONTES y PEREIRA (1999) para la raza Brahmán y MILAGRES (1985), en ganado Nelore encontraron un efecto altamente significativo ($p < 0.01$) del orden de parto sobre el peso al destete. La Tabla 3 muestra las pocas variaciones que se presentan en las diferentes medias del peso al destete según el orden de parto.

Repetibilidad

La repetibilidad hallada para las características estudiadas (Tabla4), están indicado que existe una baja correlación entre las medidas de un mismo animal, por lo que se hace necesario un número mayor de registros de desempeño para estimar las producciones futuras con respecto a las diferencias permanentes entre vacas. Esto es atribuible a las diferencias entre las vacas con respecto al ambiente materno proporcionado durante los primeros meses de vida del becerro, lo que al final influye de manera residual sobre los pesos posdestete.

Valores por debajo de los obtenidos en el presente trabajo para la repetibilidad del peso al nacimiento, fueron hallados por ARRIETA y MARTÍNEZ (2001) en ganado cruzado con brahmán; de igual manera VERGARA y GENEY (1999) presenta datos similares en ganado Brahman, al igual que ATENCIA y CASTRO (2002), en ganado cruzados con Brahman con valores de 0.16 ± 0.05 para ambos estudios. Valores distintos han sido hallados por CARDELINO y ROVIRA (1987), JIMÉNEZ y PALACIO (2003) y (OSSA *et al.*, 2006), quienes registraron valores de repetibilidad de 0.29, 0.33 y 0.26, en ganado cebú Brahman respectivamente.

En cuanto al peso al destete, valor similar de repetibilidad fueron hallado por, (DOMÍNGUEZ *et al.*, 2003), JIMÉNEZ y PALACIO (2003) y VERGARA y GENEY (1999), cuyos estimativo para peso al destete fueron de 0.15, 0.24 y 0.24 respectivamente en ganado cebú. Por otra parte ATENCIA y CASTRO (2002) y CARDELINO y ROVIRA (1987), estimaron valores de 0.29 ± 0.05 y 0.31 en ganados cruzados con Brahman y Nelore, respectivamente.

Los resultados de repetibilidad obtenidos son utilizados como base para estimar la Capacidad Más Probable de Producción (CMPP) de las vacas evaluadas y con base en estos elegir a los animales de mayor potencial y de esta manera contribuir a elevar la eficiencia del sistema productivo.

La repetibilidad hallada no es un valor absoluto por lo que se recomienda estimar su valor año tras año.

Referencias

ARANGO, J; PLASSE, D. 2001. Peso de vacas Brahman en un rebaño genéticamente cerrado. En: Romero R, Arango J y Salomón J (Eds.). XVII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela, pp 1-34.

ARRIETA, H.; MARTÍNEZ, E. 2001. Estimación de parámetros genéticos para el peso al nacer en un sistema de producción de ganado doble propósito en la finca "altamira", municipio de Ciénaga de Oro. Trabajo de grado (Zootecnista). Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Zootecnia, Colombia

ATENCIA, C.; CASTRO, W. 2002. Estimación de parámetros genéticos para el peso al nacer y peso al destete en bovinos del sistema doble propósito en la hacienda el rosario en el municipio de Tolú Viejo, departamento de Sucre. Trabajo de grado (Zootecnista). Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Zootecnia, Colombia

BODISCO, V.; ABREU, O. 1999. Producción de leche por vacas criollas puras. Documento de la FAO. Recurso genético animal en América latina. <http://www.fao.org/docrep/009/ah223s/AH223S05.htm>

CABRERA, M.; GARNERO, A.; LÔBO, R.; GUNSKI, R. 2001. Efecto de la covarianza genética directa y materna en el análisis de características de

crecimiento en la raza Nelore. Livestock Research for Rural Development Vol.13.(3)
<http://www.lrrd.org/lrrd13/3/cabr133.htm>

CARDELINO, R.; ROVIRA, J. 1987. Mejoramiento genético animal. Editorial Hemisferio. 105 – 115, pp.

CASTAÑEDA, N.; HERNÁNDEZ, O. 1985. 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 (Zootecnista). Universidad de Antioquia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Medellín, p.91.

CASTILLO, S. 1993. Factores genéticos y ambientales de características productivas y reproductivas de un hato Brahman bajo condiciones de trópico seco. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cd. Victoria Tamaulipas. 108 p

DE SOUZA, J; LÓPEZ, J; FORELO, B.; SOBRIÑO, E. 1995. Efecitos de fatores genéticos e do meio sobre os pesos de bovino em raça nelore. En: Rev. Soc. Bras. Zootec. Vol. 24(1)

DOMINGUEZ, J; NUÑEZ, R.; RAMÍREZ, R.; RUIZ, A. 2003. Evaluación de variables de crecimiento en bovinos Tropicarne II. Tendencias genéticas. Artículo de la revista Agro ciencias Vol. 37, pp.337-343.
<http://www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2003/jul-ago/art-3.pdf>

FALCONER, D. 1981. Introducción a la genética cuantitativa. Segunda edición. Editorial Longmn.Londres Inglaterra, pp. 36. Influencia de fatores de meio sobre peso de animais da raça Canchim. En: Rev. Soc. Bras. Zoot. Vol. 25(5),pp.853-865.

JIMÉNEZ, A.; PALACIO, F. 2003. Comparación del modelo animal y de los registros repetidos para el peso al nacimiento y peso al destete en un hato de ganado de carne (*Bos indicus*). Universidad nacional de Colombia, sede Medellín.
http://www.agro.unalmed.edu.co/agrodocs/index.php?link=ver_docs&id=95

LUNA, A.; GARCÍA, C. 2005. Estimación de los parámetros genéticos para el peso al nacimiento y peso al destete en bovinos de la raza cebú brahmán en la hacienda mundo nuevo San Onofre – Sucre. Trabajo de grado (Zootecnista). Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Zootecnia, Colombia

MAÑOTTI, A.; LÓPEZ M.; SOLOBODZIAN, A. 2003. Parámetros genéticos y ambientales para peso ajustado a 205 días en bovinos de la raza Nelore. Universidad Nacional del Nordeste. Resumen Vol. 28.

MARTÍNEZ, G.; PETROCINIO, J.; HERRERA, P. 1998. Factores que afectan el peso al nacer en un rebaño de bovinos de carne en condiciones de sabanas bien drenadas. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay. Estación Experimental "La Iguana", Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Rev. Fac. Agron. (LUZ). Vol. 15, pp. 446-454

MASCIOLI, A.; PARO, M.; BARBOZA, P.; DE SENA, M.; PEREIRA, A. 1997. MEDINA, J.; OSORIO, M.; SEGURA, J. 2005. Influencias ambientales y parámetros genéticos para características de crecimiento en ganado Nelore en México. *Revista Científica U de Zulia Venezuela*. Vol.15 (3), pp.235-241 <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=95915307&iCveNum=10722>

MILAGRES, J; DA SILVA, L.; NOBRE, P.; DO NASCIMENTO, A. 1985. Influencia de factores de meio e heranca sobre pesos de animais da raça Nelore no estado de Minas Gerais. En: Rev. Soc. Bras. Zoot. Vol. 14(4), pp. 463-483.

MONTES, D.; PEREIRA, N. 1999. Determinación de parámetros genéticos en algunas características productivas en ganado cebú brahmán. Sincelejo. Trabajo de grado (Zootecnista). Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Zootecnia, Colombia

MONTES, D.; VERGARA, O.; PRIETO, E.; RODRIGUEZ, A. 2008. Estimation of genetic parameters to determine the birth and weaning weight in brahman bovines. *Rev.MVZ Cordoba*. [online]. Jan./May. Vol.13 (1) [cited 06 June 2009], pp.118 - 1191.<http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682008000100009&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0122-0268.

MONTONI D.; ROJAS, G.; VERDE, O.; SILVA, J.; ARRIOJAS, M. 1993. Producción de un rebaño Brahman bajo condiciones de trópico húmedo .II crecimiento. *Revista Facultad de Agronomía Maracay*. Vol. 18, pp. .247-286.

OSORIO, M.; SEGURA J. 2008. Factores que afectan el peso al nacer y al destete de becerros de doble propósito en el trópico. *Livestock Research for Rural*

Development Vol. 20(1) [Consultado: 07 Julio 2008].
<http://lrrd.org/lrrd20/1/osor20015.htm>

OSSA, G.; PÉREZ J.; ÁLVAREZ, L. 2006 Evaluación genética del comportamiento productivo y reproductivo en sistema de producción del trópico bajo. Centro de investigación Turipaná. Departamento de Tecnología de información. Córdoba- Colombia. <http://www.turipana.org.co/genetica.htm>

PARRA, G.; MARTÍNEZ, J.; GARCÍA, F. 2007. Tendencias Genéticas y Fenotípicas de Características de Crecimiento en el Ganado Brahman de Registro de México. *Rev. Cient. (Maracaibo)*. Mayo vol.17, no.3 [Consultado: 07 Julio 2008], pp.262-267. Disponible en la World Wide Web: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592007000300008&lng=es&nrm=iso

QUINTERO, J.; TRIANA, J.; QUIJANO, J. 2007. Influence of maternal effect in estimating genetic parameters for weaning weight in a beef cattle herd. *Rev Colomb CiencPpccua*. [online]. apr./june 2007, vol.20, no.2 [Consultado 07 july 2008], pp.117-123. Available from World Wide Web: http://rccp.udea.edu.co/v_anteriores/20-2/pdf/v20n2a03.pdf

ROMERO, R.; RLASSE, D.; VERDE, O.; HOOGESTEIJN, R. ;BASTIDAS, P.; RODRÍGUEZ, R. (2001). Absorción del Brahman a Guzerá y Nelore en pastos mejorados 2. peso al nacer y al destete y dieciocho meses. *Livestock Research for Rural Development* Vol.13. N° 1. <http://www.lrrd.org/lrrd13/1/rome131.htm>

SEGURA, JOSÉ. 1990. Comportamiento hasta el destete de un hato cebú comercial en el sureste de México. *Livestock Research for Rural Development* Vol. 2(1). <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frq/afris/espanol/document/lrrd/LRRD2/1/MEXICO.HTM>

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS, SAS® 2003 Versión 9.1 para windows, User's guide Statistics. Statistical Analysis System Institute. Inc; Cary, NC.

TONHATI, H.; GIANNONI, M.; OLIVEIRA, R. 1986. Avaliacao de parâmetros ambientais e genéticos na producto de bovinos de raça nelore. Fase de aleitamento. *Rev. Soc. Bras. Zootec.* Vol. 15(6), pp. 498-507.

VELÁSQUEZ, J. C. ; ÁLVAREZ, L.A. 2004. Relación de medidas bovinométricas y de composición corporal *in vivo* con el peso de la canal en novillos Brahman en el valle del Sinú. Revista Acta Agronómica Vol. 53(3). http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/100/215

VERGARA, O.; GENEY, PAOLA. 1999. Estimación de los para metros genéticos en bovinos de la raza Cebú. Sincelejo. Trabajo de grado (Zootecnista). Trabajo de grado (Zootecnista). Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Zootecnia, Colombia, pp. 79-84.