

Modelo de crecimiento y desarrollo del ganado criollo caqueteño menor de 48 meses

Model of growth and development of native cattle under 48 months caqueteño

FALLA R, Ramiro¹., GUEVARA. M, José G².

¹Mg Agroforestería, Catedrático Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia

²Mg Matemáticas Aplicadas, Docente tiempo completo Universidad de la Amazonia Florencia, Caquetá, Colombia.

Autor para correspondencia: gustovoadolfocelisparra@gmail.com

Recibido: 05/09/2012, Aprobado: 10/11/2012

RESUMEN

El presente trabajo propone un modelo matemático que sirve para llevar el control del crecimiento y desarrollo del Ganado Criollo Caqueteño desde su nacimiento hasta la edad de 48 meses. Este modelo matemático permite a los criadores de la región controlar la supervivencia, mejoramiento y posicionamiento del ganado criollo caqueteño en el concierto nacional y latinoamericano, debido a sus atributos de doble propósito, tan valiosos para regiones donde el medio ambiente es de condiciones difíciles. Los modelos que dan la explicación de la relación edad-peso para la Raza Criolla Caqueteña es como sigue: para los machos el modelo que explica la relación del peso con respecto a la edad es la polinómica de grado tres $r^2=0.9329$ y para las hembras la potencial con un coeficiente de determinación $r^2=0.8839$.

Palabras claves: Modelo matemático, criollo Caqueteño, control, supervivencia, doble propósito.

ABSTRACT

This paper proposes a mathematical model used to keep track of the growth and development of Caqueteño Criollo cattle from birth to age 48 months. This mathematical model allows breeders in the region controlling survival, improvement and Caqueta native cattle positioning in the national and Latin America, due to its dual purpose attributes, so valuable to regions where the environment is harsh conditions. The models give the explanation of the age-weight relationship for Caqueta Creole Race is as follows: for males the model that explains the relationship of weight to age is the third degree polynomial $r^2 = 0.9329$ and potential females with a coefficient of determination $r^2 = 0.8839$.

Keywords: mathematical model, Creole Caqueteño, control, survival, dual purpose.

INTRODUCCION

La consecuencia indirecta de este modelo es reducir costos por pesaje, mejorará ingresos a los ganaderos por la vía de facilitar el establecimiento de los indicadores de ganancia de peso y talla, mediante su comparación con los niveles adecuados para el grupo racial, al tiempo que amplía los conocimientos sobre el manejo, conservación y producción de este tipo de ganado, dentro del propósito regional de caracterización y profundización del estudio de todas las características particulares de la raza.(Falla 2011)

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en tres de las cinco fincas del Departamento del Caquetá que en sus predios cuenta con Ganado Criollo Caqueteño certificado por el comité departamental de ganaderos localizadas en los municipios de Florencia en Macagual a $N01^{\circ}30'4.3''$ y $W75^{\circ}39'45.6''$ cuenta con 30 animales entre machos y hembras, Morelia finca Villa Mery a $N1^{\circ}25'12.7''$ y $W75^{\circ}43'20.3''$ cuenta con 75 bovinos entre machos y hembras y Milán finca Monterrey a $N1^{\circ}20'28.8''$ y $W75^{\circ}28'46.5''$ cuenta con 24 bovinos entre machos y hembras

respectivamente. Dado que el número de ejemplares en cada una de las fincas no es tan numeroso se pesaron y midieron todos los ejemplares tanto machos como hembras existentes en la fincas, estos a su vez son una muestra representativa del total de la población del Ganado Criollo Caqueteño ya que se tiene en los consolidados del Comité de Ganaderos del Caquetá cerca de 200 bovinos, representa el 64% de la población.

Se tomó la siguiente información: edad en meses, peso en kilos, alzada a la cruz (AC), alzada al dorso (AD), alzada a la cadera (ALC), alzada al nacimiento de la cola (ALCO), diámetro longitudinal o longitud corporal (LC), diámetro dorsoesternal o profundidad (P), perímetro oblicuo del tórax (PO), perímetro abdominal (PA), perímetro torácico (PT), ancho del pecho (AP), ancho de la grupa (AG), longitud de la grupa (LG) y anchura posterior de la grupa (APG) (ver anexo I). El perímetro torácico se tomó con una cinta métrica pesadora marca OVNY de INALMET para ganado criollo, todas las demás medidas se registrarán en centímetro, el peso se tomó con una báscula portátil digital, además se incrementó la base de datos con el registro histórico del peso de 170 bovinos entre machos y hembras desde el 2004 al 2010, estos datos los suministro el Comité de Ganaderos del Caquetá.

Se establece un diseño completamente al azar para mostrar si hay o no diferencia significativa entre las fincas para las diferentes medidas. A continuación se realiza una exploración de los datos ya que se encontraron ejemplares con más de doce años esto con el fin de darle un mejor manejo a la información.

Para los modelos de talla-edad, peso-edad y las ecuaciones de predicción para el peso a partir de las medidas corporales se corrieron modelos de regresión: lineal, cuadrático, cubico, logarítmico, exponencial y potencial. Para escoger el que mejor la explique se tomó la decisión con el modelo que presentó el coeficiente de determinación mayor (R^2), para determinar dichos modelos se sigue el método

de mínimos cuadrados. Para las otras medidas corporales se determina una matriz de correlación de Pearson buscando las correlaciones entre las variables.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La siguiente tabla muestra el total de bovinos medidos y pesados en los tres predios distribuidos en 29 machos y 100 hembras. Se corrió un análisis de varianza teniendo en cuenta el predio como variable dependiente mostrando que no hay diferencia significativa para ninguna de las variables (Falla 2011).

Tabla 1. Nombre del predio * sexo

		SEXO		Total
		Macho	Hembra	
NOMBRE	Monterrey	5	19	24
DEL	Macagual	6	24	30
PREDIO	Villa Mery	18	57	75
Total		29	100	129

Dado que el objetivo central del presente trabajo es el modelo de crecimiento del Ganado Criollo Caqueteño y de acuerdo con la exploración de los datos se toma para la construcción del mismo los menores de 48 meses. Para tomar esta decisión se agrupo la información por edades así: grupo 1 los menores de 12 meses, grupo 2 entre 12 y 24 meses, grupo 3 entre 24 y 36 meses, grupo 4 entre 36 y 48 meses y grupo 5 entre 48 y 60 meses. Se corre un Anova teniendo en cuenta los grupos de edades como variable dependiente mostrando la existencia de una diferencia entre las edades y para cada una de las variables que se tomaron. La prueba de Tukey mostró que la diferencia se centra entre los grupos 1, 2 y 3 y que entre los grupos 4 y 5 no hay diferencia, lo cual significa que entre los 48 y 60 meses comienza a declinar la curva de crecimiento. Además se corrió el Anova para el cuarto grupo teniendo como variable dependiente sexo la cual muestra diferencia significativa para la mayoría de las variables.

De acuerdo con los resultados se toma la decisión de trabajar con los bovinos menores de 48 meses trabajando por separado machos de hembras concordando lo mencionado en la

revisión de la literatura (Barunco 2008) (Mahecha 2002). (Mejía 1996)

La siguiente tabla (Tabla 2) muestra el promedio, la desviación estándar y el intervalo de confianza al 95% para cada una de las medidas que se tomaron. Comparando los resultados obtenidos

por (Torrijos 2005) y estos resultados se puede ver la tendencia de la raza a conservar las medidas morfométricas, sin perder de vistas que para dicho estudio se tuvo en cuenta los ejemplares mayores de 24 meses..

Tabla 2. Intervalo de confianza para el promedio de las diferentes medidas

PROMEDIO E INTERVALO DE CONFIANZA				N	Media	Std. Deviation	IC 95% para la media	
							Lower Bound	Upper Bound
ANCHO DE LA GRUPA	SEXO	Macho	24	30,333	7,352	27,229	33,438	
		Hembra	42	30,726	7,937	28,253	33,199	
		Total	66	30,583	7,674	28,697	32,470	
ANCHO DEL PECHO O DISTANCIA ENTRE	SEXO	Macho	24	29,917	7,162	26,892	32,941	
		Hembra	42	28,190	5,631	26,436	29,945	
		Total	66	28,818	6,233	27,286	30,350	
ANCHURA POSTERIOR DE LA GRUPA	SEXO	Macho	24	13,938	4,137	12,191	15,684	
		Hembra	42	14,619	3,871	13,413	15,825	
		Total	66	14,371	3,952	13,400	15,343	
DIAMETRO DORSOESTERNAL O PROFUNDIDAD	SEXO	Macho	24	49,271	12,581	43,958	54,583	
		Hembra	42	48,702	10,697	45,369	52,036	
		Total	66	48,909	11,325	40,125	51,693	
MEDIDA LONGITUDINAL	SEXO	Macho	24	109,625	21,403	100,587	118,663	
		Hembra	42	108,595	20,421	102,232	114,959	
		Total	66	108,970	20,625	103,899	114,040	
EDAD (meses)	SEXO	Macho	24	12,688	12,304	7,492	17,883	
		Hembra	42	15,964	14,507	11,444	20,485	
		Total	66	14,773	13,742	11,395	18,151	
ALZADA A LA CADERA	SEXO	Macho	24	110,063	17,839	102,530	117,595	
		Hembra	42	109,905	16,587	104,736	115,073	
		Total	66	109,962	16,916	105,804	114,121	
ALZADA AL NACIMIENTO DE LA COLA	SEXO	Macho	24	108,646	15,788	101,979	115,313	
		Hembra	42	109,548	16,912	104,278	114,818	
		Total	66	109,220	16,395	105,189	113,250	
ALZADA A LA CRUZ	SEXO	Macho	24	104,167	16,970	97,001	111,332	
		Hembra	42	103,881	16,890	98,618	109,144	
		Total	66	103,985	16,789	99,858	108,112	
ALZADA AL DORSO	SEXO	Macho	24	104,667	16,116	97,862	111,472	
		Hembra	42	104,738	16,482	99,602	109,874	
		Total	66	104,712	16,225	100,723	108,701	
LONGITUD DE LA GRUPA	SEXO	Macho	24	22,625	5,288	20,392	24,858	
		Hembra	42	23,381	5,424	21,691	25,071	
		Total	66	23,106	5,347	21,792	24,420	
PERIMETRO AUDOMINAL	SEXO	Macho	24	143,896	33,480	129,758	158,033	
		Hembra	42	146,476	33,600	136,006	156,947	
		Total	66	145,538	33,321	137,347	153,729	
PERIMETRO OBLICUO DEL TORAX	SEXO	Macho	24	144,146	30,940	131,081	157,211	
		Hembra	42	140,107	26,892	131,727	148,487	
		Total	66	141,576	28,262	134,628	148,523	
PERIMETRO TORAXICO	SEXO	Macho	24	129,458	28,226	117,540	141,377	
		Hembra	42	130,036	25,823	121,989	138,083	
		Total	66	129,826	26,507	123,310	136,342	
Peso Cinta	SEXO	Macho	24	197,667	128,347	143,471	251,863	
		Hembra	42	196,214	105,287	163,405	229,024	
		Total	66	196,742	113,233	168,906	224,578	
PESO (Kg)	SEXO	Macho	24	191,313	124,391	138,787	243,838	
		Hembra	42	187,119	101,466	155,500	218,738	
		Total	66	188,644	109,422	161,745	215,543	

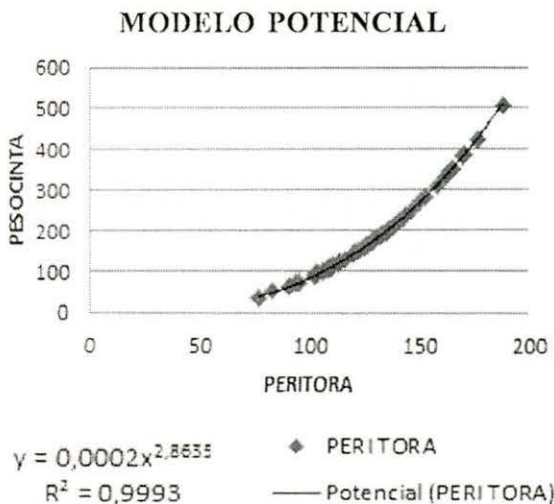
La siguiente tabla (Tabla 3) muestra la matriz de correlación de Pearson para el cruce de todas las variables, es de resaltar las correlaciones entre las variables peso real vs peso cinta (0.99), peso cinta vs perímetro torácico (0.95).

Tabla 3. Matriz de correlación de Pearson.

	AC	ALC	ALCO	AD	LC	P	PO	PA	PT	AP	AG	LG	APG	PESOCINTA	PESOREAL	EDAD
AC	1,00															
ALC	0,97	1,00														
ALCO	0,98	0,98	1,00													
AD	0,99	0,98	0,98	1,00												
LC	0,94	0,94	0,94	0,94	1,00											
P	0,94	0,95	0,96	0,93	0,92	1,00										
PO	0,95	0,97	0,96	0,95	0,95	0,97	1,00									
PA	0,95	0,96	0,97	0,96	0,95	0,96	0,96	1,00								
PT	0,96	0,97	0,97	0,96	0,95	0,97	0,98	0,98	1,00							
AP	0,88	0,90	0,88	0,87	0,89	0,90	0,93	0,89	0,92	1,00						
AG	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,93	0,94	0,94	0,86	1,00					
LG	0,87	0,87	0,88	0,88	0,87	0,86	0,87	0,90	0,90	0,81	0,87	1,00				
APG	0,72	0,68	0,70	0,71	0,69	0,66	0,67	0,69	0,68	0,61	0,75	0,58	1,00			
PESOCINTA	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,95	0,95	0,94	0,98	0,91	0,93	0,85	0,68	1,00		
PESOREAL	0,94	0,95	0,94	0,93	0,93	0,96	0,96	0,95	0,97	0,91	0,94	0,84	0,70	0,99	1,00	
EDAD	0,88	0,86	0,87	0,86	0,81	0,86	0,83	0,84	0,86	0,76	0,86	0,74	0,60	0,88	0,88	1,00

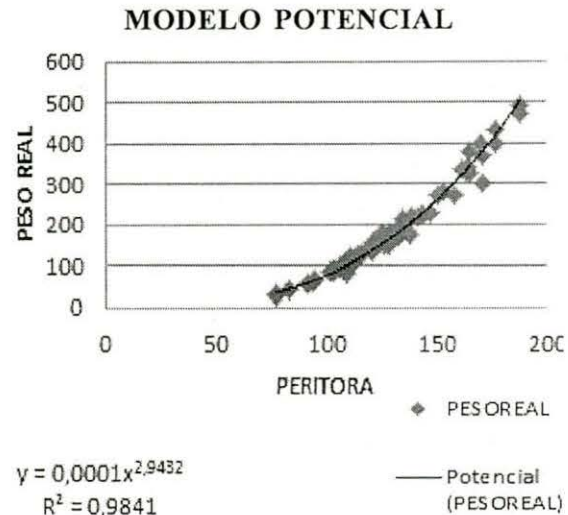
De acuerdo a lo anterior se busca el modelo que mejor explique estas dos relaciones. En la siguientes dos graficas (Gráficas 1 y 2) se muestra que el mejor modelo para la relación peso real vs peso cinta es lineal ($r^2=0,9798$), y para la segunda el mejor modelo que explica la relación es el potencial ($r^2=0,9993$). Del mismo modo se puede ver el modelo que relaciona al perímetro torácico con el peso real ($r^2=0,9841$)

Gráfico 1. Modelo que explica la relación entre el perímetro torácico y el peso registrado por la cinta



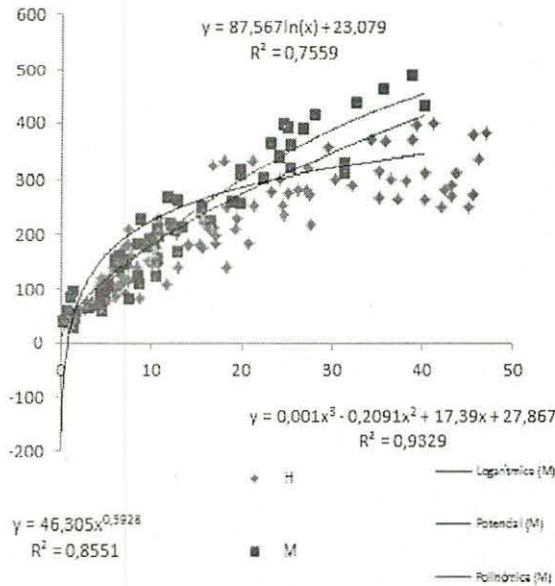
(Gráfico 3) (Villarreal 2007). Se realizó por separado los modelos tanto para machos como para hembras y estos no presentaron diferencia con respecto al modelo unificando para los dos sexos: para las hembras ($y=0,0001x^{2,9387}$ $R^2 = 0,9778$) y para los machos ($y = 1E-04x^{2,9523}$ $R^2 = 0,9952$), en el anexo IV se muestra los pesos según el perímetro tarácico medidos en centímetros de acuerdo al modelo potencial.

Gráfico 2. Modelo que explica el perímetro torácico y el peso real

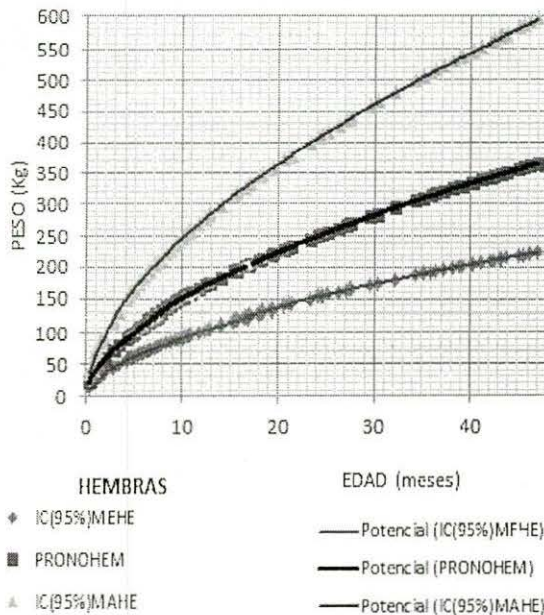


Las gráficas 4 y 5 muestran la dispersión de los pesos con respecto a edad tanto para los machos como para las hembras, se puede ver también que en cada uno se muestran tres modelos junto con los coeficientes de determinación. Para los machos el mejor modelo que explica la relación del peso con respecto a la edad es la polinómica de grado tres $r^2=0,9329$ y para las hembras la potencial con un coeficiente de determinación $r^2=0,8839$.

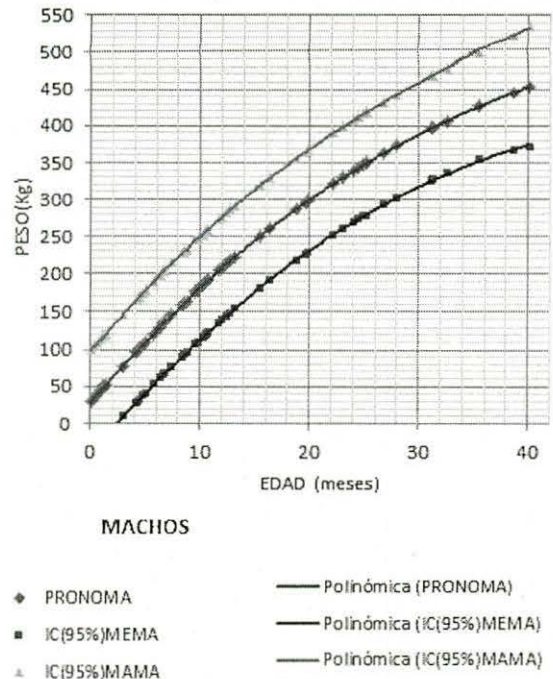
Gráfica 3. Regresión edad-peso para los machos



Gráfica 4. Modelo de rejilla para las hembras del GCC



Gráfica 5. Modelo de rejilla para los machos del GCC



El gráfico 5 muestra el modelo de rejilla para el Ganado Criollo Caqueteño tanto para las hembras como para los machos, se muestra en cada una el pronóstico de acuerdo al modelo escogido y los intervalos de confianza al 95%.

CONCLUSIONES

1. Los datos obtenidos en las tres fincas no presentaron diferencias significativas lo que permitió unificar la información para el trabajo de los diferentes modelos.
2. Los pesos y las tallas mostraron diferencia significativa respecto al sexo acentuándose por encima de los 24 meses.
3. El modelo que mejor describe la relación entre el peso real y el peso que se registró en la cinta es lineal ($y = 0,9566x + 0,4472$ $R^2 = 0,9798$).
4. El modelo potencial ($y = 0,0001x^{2,9432}$ $R^2 = 0,9841$) relaciona el peso real con el perímetro torácico.

5. Los modelos que dan la explicación de la relación edad-peso para la Raza Criolla Caqueteña es como sigue: para los machos el modelo que explica la relación del peso con respecto a la edad es la polinómica de grado tres $r^2=0,9329$ y para las hembras la potencial con un coeficiente de determinación $r^2=0,8839$.

BIBLIOGRAFIA

BURANELO T. Fabio Luiz. Número e intervalo de pesagens para estimação de parâmetros de curvas de crescimento em bovinos. R. Bras. Zootec., v.37, n.12. 2008. pp.2120-2128.

FALLA R. Ramiro «Modelo de Crecimiento y Desarrollo del Ganado Criollo Caqueteño en un Sistema Tradicional», Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Magister Scientiae en Agroforestería. Universidad de la Amazonía. Florencia Caquetá. 2011.

MAHECHA Liliana; Angulo Joaquín, Manrique Luis P, Predicción del peso vivo a través del perímetro torácico en la raza bovina Lucerna, Rev Col Cienc Pec Vol. 15: 1, 2002.

MEJÍA Napoleón, Velázquez Claudia, Tewolde Assefaw, Predicción del peso vivo en ganado bovino a partir de mediciones corporales Agronomía Mesoamericana 7(2). 2011. pp. 73-76.

TORRIJOS R. Rafael. Informe Comité Departamental de Ganaderos de Caquetá. 2005. 20 p.

VILLARREAL Víctor V. Correlación entre perímetro torácico y peso vivo en la ganadería bovina del sistema doble propósito en Panamá Instituto Promejoramiento de la Ganadería Revista Promega. 2007.