Capítulo VIII
Modelo de producción de carne con el uso de *Megathyrsus maximus* cv. AGROSAVIA Sabanera y Mombasa en el valle medio del río Sinú

Sergio Mejía Kerguelén, Emiro Suárez Paternina, Lorena Mestra Vargas,
Hugo Cuadrado Capella, Diego Medina Herrera y Jorge Mejía Luquez

La ganadería bovina ha sido una actividad generalizada y desarrollada prácticamente en todo el país. Se considera como un renglón socioeconómico de gran importancia para el desarrollo del campo porque participa con el 53 % del producto interno bruto pecuario, el 19,5 % del agropecuario y el 1,3 % del PIB nacional (Fondo Nacional del Ganado [FNG], 2014). Su importancia también radica en la extensión de tierras ocupadas en el país, que para el año 2016 fueron alrededor de 22.631.571 ha destinadas a la producción pecuaria (Federación Colombiana de Ganaderos [Fedegán], s.f.), además de la contribución a la oferta total de alimentos. Gracias a ello esta actividad se ha convertido en un símbolo de poder económico, caracterizado por un menor riesgo en comparación con la agricultura y otras actividades rurales.

Actualmente, Colombia posee un inventario bovino de 23.475.022 animales distribuidos a lo largo del territorio nacional. Sin embargo, hay regiones con una mayor actividad en lo que a ganadería se refiere y es ahí donde se destaca la región Caribe colombiana, que concentra el 29,8 % del inventario nacional. En este sentido, el departamento de Córdoba contribuye con el 8,7 y el 29,2 % del inventario bovino nacional y regional respectivamente. Por otra parte, el censo nacional agropecuario reportó que la región Caribe colombiana posee cerca de 6.735.373 de ha en pastos (Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], 2014), establecidas principalmente en gramíneas como Colosuana (*Bothriochloa pertusa*), Angleton (*Dichantium aristatum*), Guinea (*Megathyrsus maximus*), Decumbens (*Urochloa decumbens*) y Pará (*Urochloa mutica*), entre otras.

En este sentido, la alimentación de los bovinos para producción de carne en condiciones tropicales se fundamenta en el uso de gramíneas de regular rendimiento y calidad nutricional, las cuales son manejadas bajo pastoreo continuo. Este tipo de sistema de utilización del forraje se caracteriza por generar baja productividad por animal y unidad de superficie, al presentar baja carga animal (menor a un animal.ha^{-1}), bajas ganancias diarias de peso (menor a 0,400 kg animal.d^{-1}), baja producción de carne por unidad de superficie (169 kg ha.año^{-1}), bajos pesos al sacrificio (424 kg), edades altas al sacrificio (> 40 meses) y rendimientos en canal inferiores al 51,7 % (FNG, 2014). Por otro lado, la poca existencia de germoplasma disponible, de altos rendimientos de materia seca y con buena calidad nutricional contribuye también a aumentar los problemas de los sistemas pecuarios existentes, haciéndolos poco eficientes y rentables para los productores.

La alimentación es uno de los factores que más influye en la productividad animal, y la producción de carne, a su vez, es el resultado de un sistema integrado que involucra las influencias ambientales, el manejo y las decisiones de gestión por parte del productor. Respecto al manejo nutricional de los bovinos, son varios los factores que influyen, tales como la calidad y la cantidad de forraje, la condición del animal, los objetivos de producción, la mano de obra, la disponibilidad y los costos totales; así mismo, cabe destacar que en los sistemas de producción de carne se equilibran las decisiones de manejo nutricional basadas en resultados económicos y productivos. En la región Caribe colombiana predominan las gramíneas de regular rendimiento y calidad nutricional, las cuales se ven afectadas a lo largo del año por las variaciones que presenta el clima, con periodos intensos de lluvias y periodos prolongados de déficit hídrico, este último con una duración de cuatro a cinco meses, lo cual hace que la disponibilidad y la calidad nutricional de las pasturas se reduzcan drásticamente y afecte los parámetros productivos y la calidad del producto final.

Frente a esta problemática, y en aras de contribuir a llenar las expectativas del mercado nacional e internacional de la carne, se busca la promoción de un producto diferenciado, obtenido bajo condiciones tropicales, en pastoreo de gramíneas con altos rendimientos de forraje y buena calidad nutricional, con base en el uso de razas cebuinas, criollas y sus cruces. En este orden de ideas, a continuación se presenta un modelo de producción de carne recomendado por AGROSAVIA, el cual se

basa en la implementación de un sistema de pastoreo rotacional intensivo, que incluye árboles, arvenses y arbustos para mejorar la oferta forrajera y el confort de los animales, y la baja o nula utilización de agroquímicos, con el fin de producir entre 800 y 1.000 kg ha.año^{-1} de carne en pie.

Caracterización del sistema de pastoreo rotacional intensivo

El modelo descrito en este documento se caracteriza por vincular diferentes tecnologías que permiten la producción de carne de una manera sostenible y amigable con el ambiente. En este sentido, el modelo contempla praderas establecidas en *M. maximus* cv. AGROSAVIA Sabanera y *M. maximus* cv. Mombasa. Las praderas son divididas con cercas eléctricas en ocho potreros de 0,25 ha para un sistema rotacional de 24 días, con tres días de ocupación y 21 días de descanso. Así mismo, el sistema rotacional es provisto constante de agua para el consumo de los animales, el cual puede hacerse mediante acueducto interno con hidrantes surtidores y bebederos portátiles.

El modelo utiliza bovinos machos enteros, de la raza Brahman comercial y el cruce entre Romosinuano x Brahman (figura 27), con la implementación de una carga animal de cuatro a cinco animales.ha^{-1} y un peso inicial de 258 ± 34 kg. Al inicio de cada ciclo de ceba, los animales son vitaminados, vacunados contra enfermedades de control oficial y desparasitados, evitando el uso de productos de amplio espectro como las invermectinas, que son nocivos para la macrofauna del suelo.

Fotos: Emiro Suárez.

Figura 27. Biotipo animal (Romosinuano x Brahman) utilizado en ciclos de ceba en el valle del Sinú

Rendimiento de materia seca (MS): considerando que la alimentación de los bovinos en condiciones tropicales se fundamenta en el pastoreo de gramíneas, el modelo propuesto promueve la utilización de pasturas del género *M. maximus* cv. AGROSAVIA Sabanera y *M. maximus* cv. Mombasa. Sin embargo, pueden emplearse otros materiales como *Cynodon nlemfuensis, Brachiaria hibrido* cv. Mulato II, *M. maximus* cv. Tanzania, entre otros que han sido ampliamente evaluados en el Caribe húmedo colombiano y que se caracterizan por sus altos rendimientos de materia seca, su tolerancia a la sequía y a plagas (mión de los pastos), y especialmente por su buen comportamiento bajo la sombra. Las praderas establecidas con *M. maximus* cv. AGROSAVIA Sabanera y *M. maximus* cv. Mombasa presentaron valores medios de 2.664,7 y 2.498,8 kg MS.ha^{-1} cada 21 días respectivamente, promediando las épocas de lluvia y seca del año. Sin embargo, los rendimientos pueden verse diezmados en un 40 % por la estacionalidad de las lluvias que se presenta en la zona, que generan reducción en la humedad del suelo e inciden sobre la tasa de crecimiento de las plantas. No obstante, los rendimientos registrados en los períodos críticos (1.200,7 y 1.184,4 kg MS.ha^{-1} para Sabanera y Mombasa respectivamente) son aceptables y obedecen a que el modelo, al emplear árboles dispersos, es resiliente frente a la sequías y, así mismo, le permite mantener una alta carga animal.

Composición botánica de las praderas: con relación a la composición botánica de las praderas, la participación porcentual de las gramíneas estuvo por encima del

90 %, lo cual indica un alto grado de empradización, mientras que la participación de las leguminosas estuvo cercana al 6,0 % en las praderas de AGROSAVIA Sabanera y Mombasa (tabla 14), donde se observaron las especies *Teramnus labialis, Desmodium scorpiurus*, *Desmodium incanum* y *Centrosema molle.* La participación de estas leguminosas varía con la época, de manera que en la época de sequía puede llegar a ser del 2,7 %, mientras que en la época de lluvias alcanza el 7 % de la composición botánica. Se debe destacar que el modelo propuesto no promueve el uso de agroquímicos; en este sentido, se ha observado una mayor presencia de estas leguminosas en las praderas, las cuales son de mucha importancia dado que tienen un mayor aporte de proteína y minerales, que mejoran la dieta base de los animales. Por otra parte, las arvenses tuvieron una participación baja con relación a las gramíneas y las leguminosas.

Tabla 14. Composición botánica de las praderas

Pastura	Gramíneas (%)	Leguminosas (%)	Arvenses (%)
AGROSAVIA Sabanera	91,37	5,92	2,28
Mombasa	90,88	5,98	2,23

Fuente: Elaboración propia

Calidad nutricional y consumo de la materia seca: la calidad nutricional de la materia seca, en términos de proteína ruta (PC), fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA) y degradabilidad de la materia seca (DIGMS), varió con respecto a la época (tabla 15), donde se destaca el cv. AGROSAVIA Sabanera, por presentar los mayores contenidos de proteína cruda (PC) tanto en la época de sequía como en la de lluvia, con valores superiores en un 4,5 y un 6,1 % con relación a los registrados por el cv. Mombasa. Los valores medios de PC de las gramíneas evaluadas pueden atribuirse posiblemente al contenido de materia orgánica del suelo, al ciclo rotacional propuesto y a la sombra aportada por los árboles presentes en el área experimental. En este sentido, se ha determinado que los rumiantes requieren de un mínimo del 7 % de PC en la dieta para que el consumo y la digestibilidad de la MS sean óptimos (García, Sánchez, Marín & Caruci, 2006); con base en esto, los valores hallados en las gramíneas utilizadas están por encima del nivel mínimo citado.

Tabla 15. Composición nutricional promedio de las pasturas evaluadas durante los cuatro ciclos de ceba realizados en el valle del Sinú

Variable	AGROSAVIA Sabanera	Mombasa
PC (%)	12,71	11,9
FDN (%)	56,89	57,59
FDA (%)	37,29	37,45
DIGMS (%)	66,47	64,05

Valores estimados: PC: proteína cruda; FDN: fibra detergente neutra; FDA: fibra detergente ácida; DIGMS: degradabilidad de la materia seca.
Fuente: Elaboración propia

Las fracciones de FDN y FDA halladas en la materia seca de las pasturas variaron con la época, y los menores contenidos se presentaron en la época de lluvias (tabla 16). Cabe mencionar que el contenido de FDN está correlacionado positivamente con la densidad del forraje (Correa Cardona, 2011); en este sentido, un mayor contenido de FDN significa un menor consumo de MS. Lo mismo acontece con el contenido de FDA ya que, de acuerdo con Ribeiro y Pereira (2010), los forrajes con valores de FDA cercanos al 30 % se consumen a niveles altos, mientras que aquellos con tasa de FDA por encima del 40 % son menos consumidos y aportan menos energía a los animales. Con base en esta afirmación, las fracciones de FDN y FDA de las pasturas evaluadas están dentro de los valores de referencia. La degradabilidad de las gramíneas osciló entre un 60 % y un 57 % entre la época de lluvia y la de sequía (tabla 16). Las variaciones en el porcentaje de degradabilidad obedecieron a que en el periodo de déficit hídrico aumentaron los contenidos de FDA. Estos resultados son similares a los reportados por Argel et al. (2007) y Reza et al. (2011), quienes evaluaron la calidad nutricional del pasto *Megathyrsus maximus* cv. Mombasa a los 21 días de descanso; la similitud entre estos estudios puede estar en el manejo dado a la pastura, ya que ambos implementaron periodos de descanso similares.

Tabla 16. Variación en la composición nutricional de las pasturas durante las épocas de sequía y lluvias en el valle del Sinú

Variable	AGROSAVIA Sabanera		Mombasa	
	Sequía	Lluvias	Sequía	Lluvias
PC (%)	11,0	13,3	10,5	12,55
FDN (%)	57,3	56,72	58,3	57,34
FDA (%)	40,2	36,3	40,6	36,36
DIGMS (%)	57,58	60,62	57,27	60,58
EM (Mcal kg.MS)	2,07	2,18	2,06	2,18

Valores estimados: PC: proteína cruda; FDN: fibra detergente neutra; FDA: fibra detergente ácida; DIGMS: degradabilidad de la materia seca; EM: energía metabolizable.
Fuente: Elaboración propia

La ingestión de la materia seca (IMS) fue similar entre los animales que pastorearon en AGROSAVIA Sabanera y Mombasa (tabla 17). Sin embargo, la ingesta de proteína bruta (IPC) fue ligeramente superior en AGROSAVIA Sabanera debido a los mayores contenidos de PC en esta gramínea (tabla 15); según el National Research Council (NRC, 2000), esta ingestión de PC permite obtener ganancias de peso moderadas.

Tabla 17. Ingestión promedio de materia seca, proteína y energía durante los cuatro ciclos de ceba

Pastura	Ciclo de ceba	*IMS kg.d^{-1}	*IPC kg.d^{-1}	*IEM.d^{-1} (Mcal/kgMS)
AGROSAVIA Sabanera	2013-2014	8,2	0,998	17,31
	2014-2015	7,2	0,882	15,30
	2015-2016	7,9	0,956	16,59
	2016-2017	7,8	0,946	16,42
	Promedio	7,8	0,946	16,41
Mombasa	2013-2014	8,2	0,943	17,22
	2014-2015	7,2	0,838	15,30
	2015-2016	7,8	0,904	16,50
	2016-2017	7,9	0,915	16,70
	Promedio	7,8	0,900	16,43

IMS: ingestión de materia seca, IPC: ingesta de proteína cruda; IEM: energía metabolizable estimada.
Fuente: Elaboración propia

Desempeño productivo de los animales: la respuesta animal medida en términos de la ganancia diaria de peso (GDP) y la producción de carne por unidad de superficie durante los ciclos de ceba desarrollados en praderas de *M. maximus* en el valle del Sinú pueden ser observados en la tabla 18. En promedio, se pueden obtener GDP de 0,612 kg.animal.d^{-1} y 2,4 kg.ha^{-1}.d^{-1} en praderas de *M. maximus* cv. AGROSAVIA Sabanera, mientras que con cv. Mombasa fue de 0,514 kg.animal.d^{-1} y 2,3 kg.ha^{-1}.d^{-1}.

Tabla 18. Desempeño productivo de los animales durante los cuatro ciclos de ceba en el valle del Sinú

Pastura	Ciclo ceba	Días experimental	Anim.ha^{-1}	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	GDP (kg)	kg/ha/d	kg/ha/año
AGROSAVIA Sabanera	2013-2014	360	4	293,1	545,7	0,702 a	2,81	1024,43
	2014-2015	336	4	219,9	463,5	0,725 a	2,90	1058,50
	2015-2016	356	4	265,6	465,6	0,562 a	2,25	820,22
	2016-2017	392	4	273,2	452,6	0,458 a	1,83	668,17
	Promedio	361,0	4	263,0	481,9	0,612	2,4	892,8
Mombasa	2013-2014	360	4	296,4	536	0,666 b	2,66	971,71
	2014-2015	336	4	220	431	0,628 b	2,51	916,85
	2015-2016	356	4	268,8	442,8	0,489 b	1,96	713,60
	2016-2017	392	4	262,5	464	0,514 a	2,06	750,48
	Promedio	361,0	4	261,9	468,5	0,574	2,3	838,2

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, al considerar las ganancias diarias de peso promedio, la carga animal implementada y el periodo evaluado en cada ciclo de ceba, la producción de carne en la pastura AGROSAVIA Sabanera osciló entre 668 y 1.058 kg.ha^{-1}.año^{-1}, mientras que en la pastura Mombasa la producción de carne varió entre 750 y 971 kg.ha^{-1}.año^{-1}.

Lo anterior indica que las mayores GDP en el cultivar AGROSAVIA Sabanera pudieron estar relacionadas con una mejor composición nutricional de las praderas, las cuales generaron un mayor consumo de nutrientes por los animales (tablas 15 y 17). Esto permitió mejorar la relación proteína/energía en el rumen, promoviendo así una mayor multiplicación de microorganismos ruminales y degradación de la materia orgánica ingerida. De igual forma, la superioridad en las ganancias diarias por ha y por ha^{-1}.año^{-1} se deben a que estas están estrechamente relacionadas con las ganancias individuales. Otro aspecto para considerar es que bajo el modelo de producción propuesto se pueden usar cargas de entre 3 y 5 animales.ha^{-1} y obtener GDP entre 0,574 y 0,612 kg animal.d^{-1}, que permiten que los animales lleguen al sacrificio con un peso promedio entre 461 y 481 kg a una edad de 24 meses. Estos indicadores le confieren al modelo sostenibilidad productiva, ambiental y económica, y son aspectos que constituyen el valor agregado del modelo propuesto para producir carne bajo las condiciones del valle medio del río Sinú.

Bajo las condiciones edafoclimáticas de las sabanas de Córdoba (en el municipio de Chinú), y haciendo uso de este mismo de modelo en *M. maximus* cv. AGROSAVIA Sabanera y Mombasa, con animales de levante bajo pastoreo y una carga animal de 3,4 animales.ha^{-1} , se obtuvo, como promedio una GDP entre 0,822 y 0,736 kg animal.d^{-1} y una producción estimada de 1.020 y 913 kg de carne en pie ha^{-1}.año^{-1} para AGROSAVIA Sabanera y Mombasa respectivamente, si se realizan 3 ciclos de levante al año. Sin embargo, al evaluar la respuesta con animales de ceba en esta misma zona, se pueden obtener ganancias de 0,576 y 0,536 kg animal.d^{-1} y una producción de carne por unidad de superficie de 483 y 449 kg ha^{-1}.año^{-1} en praderas de AGROSAVIA Sabanera y Mombasa respectivamente. Estos indicadores son aceptables y superan sustancialmente los reportados en los sistemas tradicionales de producción de carne de la región.

Considerando que el modelo promueve la utilización del cruce entre el Romosinuano y el Brahman, en la tabla 19 se destacan las principales características de la canal que puede brindar este biotipo animal bajo pastoreo en *M. maximus* cv. AGROSAVIA Sabanera y Mombasa. Es importante comentar que los pesos finales de sacrificio del presente estudio son mayores que los reportados por Velásquez y Álvarez (2004) en un estudio realizado en Turipaná, tanto para el peso ajustado al sacrificio (730 días) como para el peso de las canales. Sin embargo, dichos autores reportan rendimientos de este cruce sobre el 54 %, lo que es bastante alejado del 49,6 % del presente estudio. Esto puede deberse al dato del peso final de beneficio (en finca, animal más lleno) o a las técnicas de faena comercial de la época.

Tabla 19. Variables de calidad de la canal y físicoquímicas de la carne de bovinos cruce de Romosinuano por Cebú bajo pastoreo en praderas de *Megathyrsus maximus* cv. AGROSAVIA Sabanera y Mombasa en el valle del Sinú durante el cuarto ciclo de ceba

Variable	AGROSAVIA Sabanera (n = 5)	Mombasa (n = 7)
Peso de animales en finca	480,6 ± 4,9	473,1 ± 6,2
Peso canal caliente (kg)	238,0 ± 4,7	230,4 ± 4,2
Rendimiento canal caliente (%)	49,51 ± 0,7	48,69 ± 0,4
Peso canal fría (kg)	232,2 ± 4,9	225,0 ± 4,1
Longitud de la canal (cm)	145,6±3,3	144,4 ±3,8
Rendimiento canal fría (%)	48,3 ± 0,8	47,5± 0,4
Fuerza máxima al corte (kgF) o terneza	3,7 ± 0,24	3,73 ± 0,2

Fuente: Elaboración propia

Los rendimientos en canal observados fueron en promedio del 49 %, que es un valor un poco inferior al reportado en el promedio nacional del rendimiento en canal (51,7 %). Un factor atribuible a este resultado se orienta a la temprana edad al sacrificio (24 meses) de los animales F1 (Romosinuano x Cebú).

Los resultados obtenidos en el modelo con animales F1 Romosinuano × Cebú evidencian que a pesar de que los animales no alcanzaron valores de rendimiento de la canal caliente (RCC) superiores al 49 %, se obtuvieron pesos al sacrificio de

475 kg en 24 meses, muy superiores al promedio nacional, donde se reporta que el peso y la edad al sacrificio fueron de 424 kg y más de 40 meses (FNG, 2014). Esto representa una diferencia de 15 meses para alcanzar el peso que en la actualidad se ha estandarizado para el sacrificio de bovinos. Otro aspecto por destacar es que la carne de los animales fue más blanda que en los reportes realizados en bovinos tipo Cebú comercial. Los valores promedio de dureza (kgF) o fuerza máxima de corte registrados en el cruce de Romosinuano x Cebú fueron en promedio 3,7 kgF ± 0,4, valores por debajo de los mencionados por Vásquez, Ballesteros, Martínez & Barrera (2006), de 5,6 ± 2,0 kgF. Esto puede ser una respuesta a una menor edad al sacrificio, como también al biotipo animal utilizado.

Estos rendimientos son de gran interés para los productores porque los animales llegan al sacrificio con menor edad, lo que permite una rápida rotación del capital y de la carne. Así mismo, se evidencian los resultados de heterosis individual y materna para las características de crecimiento en fases del pre y posdestete, así como el peso al sacrificio que presenta esta raza, además del manejo zootécnico realizado durante los ciclos de ceba.

Conclusiones

El establecimiento de *M. maximus* cv. AGROSAVIA Sabanera y Mombasa bajo un sistema rotacional de praderas y sin el uso de agroquímicos demostró ser una alternativa para la producción de carne en el valle del Sinú, al presentar buenos rendimientos y buena calidad nutricional de la materia seca.

La mejor respuesta animal fue percibida en *M. maximus* cv. AGROSAVIA Sabanera, ya que en los tres ciclos de ceba presentó una mayor ganancia diaria de peso (0,612 kg) y mayor producción de carne (892 kg carne en pie por ha.año^{-1}) en comparación con Mombasa.

Referencias

Argel, M., Pedro, J., Miles, J. W., García, G., David, J., Cuadrado Capella, H. & Lascano, C. E. (2007). *Cultivar Mulato II (Brachiaria hibrido CIAT 36087):*

gramínea de alta calidad y producción forrajera, resistente a salivazo y adaptada a suelos tropicales ácidos bien drenados. Recuperado de https://hdl.handle.net/10568/69705.

Correa Cardona, H. J. (2011). Efecto del manejo del pastoreo y la suplementación alimenticia en vacas lactantes de sistemas especializados sobre su metabolismo energético y proteico y el contenido de proteína en la leche (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegán). (s.f.). *Cifras de referencia Sector ganadero colombiano*. Recuperado de: https://www.fedegan.org.co/estadisticas/general/040-cifras.

Fondo Nacional del Ganado (FNG). (2014). *Bases para la formulación del plan de acción 2014-2018 para el mejoramiento de la ganadería del departamento de Córdoba*. Recuperado de: https://estadisticas.fedegan.org.co/DOC/download.jsp?pRealName=2.PlanCordobaFINAL.pdf&iIdFiles=647.

García, H. M., Sánchez, C., Marín, C. & Caruci, P. (2006). Suplementación con cama de pollo a vacas lactantes durante la época lluviosa. *Zootecnia Tropical, 24*(1), 31-42.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (4 de mayo de 2014). *Los pastos es la cobertura que reina en los suelos de la región Caribe*. https://noticias.igac.gov.co/es/contenido/los-pastos-es-la-cobertura-que-reina-en-los-suelos-de-la-region-caribe.

National Research Council (NRC). (2000). *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. Recueperado de https://doi.org/10.17226/9791.

Reza García, S., Mejia Kerguelen, S., Cuadrado Capella, H., Torregroza Sánchez, L., Jiménez Mass, N. ... Palencia Severiche, G. (2011). *Experiencias en la implementación de modelos intensivos de producción de carne en pasturas fertirrigadas en el valle del Sinú*. Recuperado de http://hdl.handle.net/20.500.12324/1249

Ribeiro, K. G. & Pereira, O. G. (2010). Valor nutritivo do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e idades de rebrotação. *Veterinária e Zootecnia, 17*(4), 560-567.

Vásquez, R., Ballesteros, H., Martínez, R. & Barrera, G. (2006). Evaluación de la producción y la calidad de la carne bovina de las razas Romosinuano, Cebú y sus cruces. En R. Vásquez, H. Ballesteros, H. Grajales, E. Pérez & Y.

Abuabara (Eds.), *El ganado Romosinuano en la producción de carne en Colombia* (pp. 41-69). Bogotá, Colmbia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

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. *Acta Agronómica, 53*(3), 61-68.