

RENTABILIDAD DE UNA OPERACIÓN DE ENGORDA DE BOVINOS DE MEDIA CEBAS EN VERACRUZ CENTRAL, MÉXICO

PROFITABILITY OF A PRE-FATTENING BEEF OPERATION IN CENTRAL VERACRUZ, MEXICO

Marco Capellini-Acosta¹, José Alfredo Villagómez-Cortés^{1*}, Miguel Arcángel Rodríguez-Chessani¹

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Circunvalación esq. Yáñez, Col. Unidad Veracruzana. C.P. 91710. Veracruz, Veracruz, México. Tel. 229.9342075
Correo-e: macapellini@hotmail.com, avillagomez@uv.mx, mrodriguez@uv.mx
*Autor para Correspondencia.

RESUMEN

La engorda tradicional utiliza animales con un peso superior a 300 kg, pero los productores de doble propósito venden sus becerros al destete con un peso entre 160 y 200 kg, lo que permite una actividad económica intermedia conocida como "media ceba". No existe mucha información disponible sobre este sistema, por lo que el objetivo de este trabajo fue analizar la rentabilidad de una engorda bovina de media ceba, en la zona centro del estado de Veracruz, México. La empresa consistió en una engorda de 101 bovinos de media ceba (pre-engorda) en pastoreo de 40 hectáreas de zacate Taiwan (*Pennisetum purpureum*). La compra de animales, la renta de pastos y

la mano de obra representaron en conjunto 95% de los costos fijos. La rentabilidad sobre costos totales fue de 23.31%, sobre costos fijos de 24.49% y sobre costos variables de 484.99%. Parte de la utilidad derivó de circunstancias particulares del mercado durante la engorda. Se concluye que el margen positivo de utilidad no se debió a la eficiencia técnica productiva, sino al diferencial de precio de compra-venta del ganado, de modo que la inestabilidad en este mercado puede cambiar de forma intempestiva la rentabilidad de una operación.

Palabras clave: *Análisis económico, eficiencia productiva, bovinos de carne, pasto Taiwan, sistemas de producción pecuaria.*

ABSTRACT

Traditional fattening uses animals weighing over 300 kg, but double-purpose producers sell their calves at weaning with a weight between 160 and 200 kg, which allows an intermediate economic activity known as "pre-fattening". There is not much information available about this system, so the objective of this work was to analyze the profitability of a pre-fattening beef operation in the central area of Veracruz State, Mexico. The enterprise consisted of 101 pre-fattening beef cattle, grazing 40 hectares of Taiwan grass (*Pennisetum purpureum*). The purchase of animals, pasture rental and labor represented together 95% of fixed costs. The return on total costs was 23.31%, on fixed costs was 24.49% and on variable costs was 484.99%. Part of the profit derived from particular market circumstances during fattening. It is concluded that the positive profit margin was not due to productive technical efficiency but rather to the differential in cattle purchase price, so that this market instability can change the profitability of an operation in an untimely manner.

Key words: *Economic analysis, productive efficiency, beef cattle, Taiwan grass, livestock production systems.*

INTRODUCCIÓN

En el año 2007, como parte de un proyecto regional para producir celulosa, mediante el cual se iba a fabricar papel a partir de forrajes como una alternativa a la tala inmoderada de selvas y bosques, se promovió la siembra de pasto Taiwan (*Pennisetum purpureum*) en una amplia extensión de terreno en la zona centro del estado de Veracruz. Por cuestiones logísticas, el proyecto no tuvo éxito, y a su conclusión, las tierras sembradas con este tipo de pasto -el cual es diferente al que se ocupa para el pastoreo tradicional en la región-, fueron devueltas a los arrendatarios.

En la búsqueda de una alternativa productiva, se consideró que el negocio de media ceba podría ser un negocio rentable, dado que la base de la alimentación de los bovinos son los pastos, y que al aplicar técnicas de pastoreo, como la rotación de potreros, se podría eficientar la ganancia de peso de los animales.

La producción de carne bovina en el estado de Veracruz, lo ubica entre los primeros lugares nacionales y proviene de las regiones tropicales húmedas, sub-húmedas y secas del estado, en las que predomina el llamado sistema de doble propósito y cuya alimentación depende casi exclusivamente de pastizales, de los cuales una gran proporción está conformada por especies forrajeras nativas (Gallardo López et al., 2010). En los últimos años, Veracruz se ha convertido en uno de los principales estados exportadores de ganado bovino en pie a los Estados Unidos de América (SIAP, 2016), lo que ha ocasionado la disponibilidad de abundante pastura, pero escaso ganado.

Por otro lado, la engorda tradicional de ganado utiliza al inicio, animales con un peso superior a 300 kg, pero los productores de doble propósito venden sus becerros al destete con un peso entre 160 y 200 kg, lo que permite una actividad económica que cubre el rango de peso intermedio, por lo que es conocida como "media ceba" o pre-engorda. En otras regiones como la huasteca veracruzana, esta práctica es común, pero en la zona centro costera de estado de Veracruz es raro encontrar productores que se dediquen a este mercado. De hecho, no existe mucha información documentada disponible sobre este sistema de "media ceba", por lo que surge la inquietud de saber, si bajo las condiciones económicas y de mercado actuales, la engorda de "media ceba" puede resultar una empresa productiva y rentable. En consecuencia, el objetivo de este trabajo fue determinar la rentabilidad de una engorda de bovinos de media ceba, en condiciones de pastoreo en la zona centro del estado de Veracruz, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El trabajo se realizó en el Rancho Cuatro Vientos, ubicado en el municipio de Manlio Fabio Altamirano, en el estado de Veracruz. Veracruz se localiza en el oriente de México y colinda al norte con Tamaulipas, al sur con Oaxaca y Chiapas, al oriente con el Golfo de México, al poniente con San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla y al sureste con Tabasco. El municipio de Manlio Fabio Altamirano se encuentra en la zona central de Veracruz, entre las coordenadas geográficas 18°58' y 19°12' de latitud norte y 96°16' y 96° 27' de longitud oeste, a una altitud que va de los 20 a los 100 msnm. Este municipio limita al norte con el municipio de Paso de Ovejas, al noreste con el municipio de Veracruz, al este con el municipio de Medellín, al sureste con el municipio de Jamapa, al sur con el municipio de Cotaxtla y al oeste con el municipio de Soledad de Doblado.

Descripción y Manejo de la Unidad de Producción

El Rancho Cuatro Vientos cuenta con un total de 50 ha, de las cuales 40 ha están sembradas con pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) y el resto con pasto suazi (*Digitaria swazilandensis*). El predio tiene un sistema de riego por aspersion con tubería de PVC subterránea y con una bomba sumergible con una capacidad de 1000 L, la cual resulta suficiente para abastecer de agua potable a los animales. Se trabajó con un sistema de rotación de praderas, en el que 40 hectáreas cubiertas con pasto Taiwán fueron divididas en 56 potreros, de modo que los animales permanecieron un total de 36 horas por potrero.

Los animales que se incluyeron en la pre-engorda se adquirieron en municipios aledaños al rancho, con un peso entre 180 y 200 kg, a un precio de \$40/kg y con una condición corporal entre 2.5 y 3.5, con lo que

se redujo el estrés por transporte prolongado y se evitaron problemas de adaptación por cambio de clima.

Todos los animales que ingresaron al predio se pasaron por un corral de manejo donde se revisaron con cuidado, recibieron vitamina ADE, se desparasitaron y se bañaron contra garrapatas y moscas. Durante el periodo de engorda se efectuaron diferentes actividades zoonosanitarias que incluyeron: vacunaciones contra haemophilosis, enfermedades clostridiales, leptospirosis y derriengue; desparasitación interna, desparasitación externa y suplementación mineral. Con objeto de tener un mejor control, los animales se agruparon en lotes según su peso. Así, los de mayor peso no impidieron que los más ligeros hicieran uso de los comederos.

Al concluir el manejo antes descrito, los animales se alojaron en forma temporal en un potrero de adaptación para aprender a convivir con el cerco eléctrico, ya que en los potreros en los que se confinaron posteriormente siempre existía un cerco eléctrico. Además, durante la duración de la engorda, dispusieron de un área común dotada con saladeros a libre acceso, en la cual podían hidratarse y refrescarse a voluntad. Diariamente, se les suministró agua limpia y se revisaron para identificar posibles individuos enfermos; en caso de observar algún animal enfermo, se pasaba al corral de manejo donde un médico veterinario lo revisaba y en caso necesario le suministraba el tratamiento correspondiente.

Cada 30 días, los animales se reunían en el corral de manejo para recibir baño contra garrapatas y/o moscas, verificar su estado de salud general y registrar su peso. Se programaron una serie de indicadores y metas para la engorda (Cuadro 1). Conforme los animales alcanzaban su peso de media ceba se integraban a un lote de entre 20 y 25 animales para poder realizar su venta.

Análisis Económico

El proyecto que se analiza en ese trabajo de investigación, es producto de un contrato de asociación en participación realizado entre dos socios, liquidándose al término de la misma, de modo que no se hicieron inversiones en activos fijos. Uno de ellos financió el costo total de los animales, con el compromiso de que al vender, se le reembolsaría el capital aportado sin costo financiero alguno. El segundo socio se comprometió a pagar la renta del área de pastoreo y a mantener registros técnico-productivos y económicos. Se estableció un costo fijo mensual de \$ 4,210.00 para llevar la administración del proyecto (compra, venta y manejo técnico). Se acordó que los costos de alimentación, manejo, y mantenimiento, entre otros, se descontaran de los ingresos al término del proyecto. Al descontar de los ingresos totales, el costo de los animales y el costo del proyecto, del restante se obtiene una utilidad, de la cual cada socio recibe el 50%. La sociedad se disolvió al término de proyecto, de modo que no se hicieron inversiones en activos fijos.

Cuadro 1. Indicadores y metas programadas para la engorda de bovinos en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.

Indicador	Meta
Tiempo de engorda, días	180-200
Peso promedio inicial animal, kg	200
Peso final, kg	300
Ganancia, kg	100
Ganancia diaria de peso (GDP), g	500

Para la evaluación económica, se modificó y adaptó la metodología de Aguilar et al. (2001) para adecuarla a las características de esta pre-engorda. La rentabilidad se estimó por medio de la relación beneficio-costos, mediante la división del valor total, entre el costo de producción

más el costo de financiamiento. El análisis de costos se realizó con base en las variables productivas descritas anteriormente. Se consideró información proveniente de las fuentes primarias, es decir, de la propia unidad de producción, en el caso de las cantidades de insumos empleados y de la mano de obra requerida, y de las compañías comercializadoras, en el caso del precio de los insumos. El precio de venta se determinó de acuerdo con las condiciones de oferta y demanda prevalentes en la región, considerando un valor promedio en el peso de los bovinos y en el precio por kg en pie.

La rentabilidad del sistema de producción se estimó considerando el porcentaje que representa la utilidad bruta sobre los costos totales, la utilidad neta sobre los costos totales más los impuestos. Las utilidades se estimaron mediante las fórmulas:

$$\text{Utilidad Bruta} = \text{Ingresos} - \text{Costos totales}$$

$$\text{Utilidad Neta} = \text{Ingresos} - \text{Costos Totales e impuestos}$$

Como no se utilizó crédito para operar, en términos prácticos, los costos de financiamiento fueron iguales a cero.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados Productivos

El Cuadro 2 sintetiza los indicadores productivos tanto de índole general como individual. La ganancia diaria de peso promedio fue alrededor de 25% inferior a la meta planteada de 0.5 kg /día.

En una engorda de machos en pastoreo en potreros de estrella africana (*Cynodon plectostachyus*) y gramas nativas (*Paspalum* spp y *Axonopus* spp) con ligera suplementación energético-proteica con animales de varias razas y cruza en Cárdenas, Tabasco, Osorio-Arce y Segura-Correa (2003) informan una ganancia diaria promedio de 532 g (variando entre 444 y

625). En Chile, Castellaro *et al.* (2007) notifican una ganancia promedio diaria en toretes Hereford entre los 6 y 18 meses, de 0.417 kg/d. En la pampa argentina, García-Martínez *et al.* (1998) consignan ganancias promedio de 0.47 kg/d en la engorda de bovinos en pastoreo. Castaldo *et al.* (2006), en sistemas de producción de engorda bovino en la pampa argentina en pastoreo tradicional informan de una ganancia media diaria de 0.393 kg/d y establecen que la duración del proceso de engorda está en torno a los 23 meses.

Cuadro 2. Comportamiento productivo de bovinos en pre-engorda en pastoreo en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.

Indicador	Valor
Indicadores generales	
Bovinos (número).	101
Peso inicial (kg).	25,257
Peso final (kg).	33,163
Ganancia de peso total (kg).	7,906
Indicadores individuales	
Aumento de peso promedio (kg).	62
Ganancia diaria de peso promedio (g).	367
Peso promedio inicial (kg).	250.07
Peso promedio final (kg).	328.35
Tiempo máximo en Pre-engorda (días).	375

En la práctica, debido a la heterogeneidad en el comportamiento productivo de los animales, estos se integraron en lotes (Cuadro 3). De este modo, el proceso total de engorda se manejó en cinco periodos, los cuales se definieron en función del número de animales que se vendían en diferentes momentos. El periodo I inició con 101 animales y abarcó del 4 de septiembre del 2014 al 22 de enero del 2015. Al término de ese periodo, se integró un lote con los 23 animales que alcanzaron el peso de venta. El periodo II inició con 78 animales y abarcó desde el 22 de enero al 31 de marzo de 2015, para un total de 68 días. Este periodo finalizó con un lote de 37 animales

listos para la venta. El periodo III abarcó del 31 de marzo al 11 de junio de 2015 con un total de 72 días. De los 41 animales que iniciaron el periodo, solo seis conformaron el lote de venta al término del periodo, debido al efecto de la época de sequía sobre la calidad del forraje. El periodo IV comprendió del 11 de junio al 6 de agosto de 2015 con un total de 56 días. Al término del periodo, se logró conformar un lote de 25 animales. El periodo V incluyó del 6 de agosto al 14 de septiembre de 2015 para un total de 39 días, al término del cual se vendieron los 10 animales restantes.

En el cuadro 4 se resumen los cambios de peso que acontecieron en cada periodo. Alrededor del 60% de los animales se vendieron en los primeros dos lotes, pero el resto tuvieron que esperar más tiempo para alcanzar un peso de mercado. Esto implicó hacer más gastos que fueron en detrimento de las utilidades potenciales. Al analizar este desempeño indeseado se encontró que, al menos en parte, obedeció al incumplimiento de las metas técnico-productivas establecidas. Así, la Ganancia Diaria de Peso promedio fue de 367 g en vez de los 500 g programados, hecho que obligó a extender la duración del tiempo de engorda, que fue de 375 días en lugar de los 180 días recomendados. También, la ineficiencia del proyecto fue resultado de la falta de un control oportuno de información, lo cual no permitió tomar medidas correctivas en el momento adecuado. Esto es coincidente con los hallazgos de Moura *et al.* (2016), quienes detectaron una escasa adopción de los procesos contables entre engordadores de bovinos en Brasil, así como un uso limitado de la información formal como una herramienta de administración y control. Las deficiencias en los registros y en el monitoreo oportuno de los datos productivos interfiere con la toma de decisiones para implementar medidas de control y correctivas en el momento adecuado, lo que resalta la importancia de considerar este aspecto en empresas de este tipo, pues rebasar los tiempos programados implica un costo extra que va en detrimento de las ganancias esperadas.

Cuadro 3. Comportamiento productivo de la pre-engorda de bovinos manejados en pastoreo en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.

Lotes	Animales (número)	Duración (días)	Peso total inicial (kg)	Peso total final (kg)	Ganancia de peso en el periodo (kg)	Animales vendidos (número)
I	101	140	25257	28752	3485	23
II	78	68	20271	21904	1687	37
III	41	72	9491	11150	1659	6
IV	35	56	10081	10874	793	25
V	10	39	2291	2616	325	10

Cuadro 4. Ganancia diaria de peso de los bovinos manejados en pastoreo pre-engorda en el Rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.

Periodo	Animales (número)	Periodo (días)	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganancia por animal (kg)	GDP (g)
I	101	140	250.50	284.67	34.60	244
II	78	68	259.19	280.82	21.63	318
III	41	72	231.49	271.95	40.46	562
IV	35	56	288.00	311.00	22.66	405
V	10	39	251.50	288.20	36.70	941

GDP= ganancia diaria de peso.

Otro motivo, de naturaleza más técnica fue la heterogeneidad de los animales que se adquirieron, en términos de procedencia, grupo genético, talla y peso, lo que determinó que no todos los animales pudieran venderse de forma simultánea, de manera semejante a las situaciones que describen Coelho *et al.* (2008) y Damasceno *et al.* (2012) en Brasil, donde la utilidad de las operaciones y la misma sobrevivencia de la empresa ganadera se ve comprometida.

Resultados Económicos

Por la naturaleza de esta operación ganadera, no se hicieron inversiones. Los costos de administración se consideraron como costos fijos. En los costos variables se incluyeron los que incurrieron para cada lote finalizado, así como los costos variables globales (Cuadro 5). La operación no fue muy sofisticada y se limitó al mínimo necesario para poder operar. Entre los costos variables, la compra de animales y la renta de pastos representaron en conjunto

cerca del 85% de los costos. La mano de obra y los costos de administración agregan cerca de otro 10% adicional. El resto de los conceptos tuvieron un impacto muy bajo en los costos. El alimento solo se proporciona como apoyo para algunos animales en el cuarto y quinto periodo ya que la mayoría solo se alimentaron con pasto Taiwan. Dentro de otros costos se incluyen aspectos como el aretado de animales, gastos y servicios para expedición de documentación para movilización, y otros servicios diversos.

Los ingresos provinieron de manera exclusiva de la venta de animales en pie en el lapso 2014 – 2015, con un peso final de 33,163 kg y a un precio de venta promedio de \$ 50.00, para un total de \$ 1'658,150.00 (Cuadro 6).

Así, los 7,906 kg que en conjunto ganaron los animales, representaron un monto de \$ 395,300.00. La rentabilidad sobre costos totales fue de 23.31%, y de los costos variables fue de 484.99% y la

rentabilidad sobre los costos fijos de 24.49%. Si bien estas rentabilidades suenan atractivas, el pensar que este negocio es conveniente debe tomarse con reserva, ya que parte de las utilidades derivaron de circunstancias particulares del mercado en el periodo en que se efectuó la operación ganadera. Así, cuando los animales se adquirieron, se pagó por ellos \$40.00 kg en pie, pero al momento de venderse el precio de venta era \$50.00 kg en pie, de modo que tan solo por el diferencial se obtuvo un 25% más por kilogramo tan solo por vender en un momento en que el mercado era favorable para el vendedor.

Sin embargo, si los animales se hubieran vendido al mismo precio al que se adquirieron, los ingresos totales habrían sido de \$1,326,520.00, con lo que la utilidad bruta

habría sido de -\$11,596.00 y la utilidad neta de -\$19,676.00. De hecho, si el precio de venta por animal hubiera sido de \$40.35, la operación no hubiera registrado ganancias ni pérdidas.

Finalmente, en el caso de la operación real, el primer socio recuperó \$1'010,280.00 del financiamiento de animales, más \$155,977.00, resultado del 50% de la utilidad neta. A su vez, el segundo socio recuperó \$ 120,000.00 de la renta de pastos y obtuvo \$155,977.00 producto del 50% de la utilidad neta, así como los demás gastos utilizados para este contrato de asociación en participación, concluyéndose que este tipo de asociación resultó satisfactoria para ambas partes.

Cuadro 5. Costos de producción de la pre-engorda de bovinos en pastoreo en el rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México. 2014 – 2015.

Periodo	I	II	III	IV	V	TOTAL	%
Animales (número).	101	78	41	35	10	\$	
Días	140	68	72	56	39		
Costos Fijos							
Compra de animales						1'010,280	79.31
Renta de pastos						120,000	9.42
Mano de obra						75,000	5.89
Costos de administración						50,514	3.97
Renta de vehículo						18,000	1.41
<i>Subtotal</i>						1'273,794	
Costos variables							
Alimento				9800	3900	13,700	21.30
Combustible						10,000	15.55
Minerales	4242	1591	885	588	117	7,423	11.54
Servicios profesionales						6,000	9.33
Agua y luz						6,000	9.33
Arete Siniiga						6,180	9.61
Desparasitante	2000	1560		700		4,260	6.62
Mantenimiento de cercos eléctricos						3,700	5.75
Líquido garrapaticida	1515	780	410	350	100	3,155	4.91
Otros medicamentos						2,000	3.11
Vacunas	1414			490		1,904	2.96
<i>Subtotal</i>						64,322	
TOTAL						1'338,116	100

Cuadro 6. Rentabilidad de la pre-engorda de bovinos en pastoreo en el rancho Cuatro Vientos, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México. 2014 – 2015.

Concepto	Indicador
Ingresos totales (\$)	1'658,150.00
Costos variables (\$)	64,322.00
Costos fijos (\$)	1'273.794.00
Costo total* (\$)	1'338,116.00
Utilidad bruta (\$)	320,034.00
Impuestos (\$)	8,080.00
Utilidad neta (\$)	311,954.00
Rentabilidad sobre costos variables (%)	484.99
Rentabilidad sobre costos fijos (%)	24.49
Rentabilidad sobre costos totales (%)	23.31

* El costo total no incluye los impuestos

CONCLUSIONES

La rentabilidad de la operación de engorda bovina de media ceba estudiada en la zona centro del estado de Veracruz, tuvo rentabilidad favorable sobre costos totales, costos variables y costos fijos, pero parte de esas utilidades derivaron de circunstancias particulares del mercado en el periodo en que se efectuó la operación ganadera, pues el margen positivo de utilidad obtenido se debió más al diferencial de precio en la compra y venta del ganado, que a la eficiencia técnica productiva, por lo que debe considerarse que la inestabilidad en este mercado puede cambiar las condiciones de un negocio a favor o en contra del productor, en este tipo de empresa.

LITERATURA CITADA

Aguilar, U., J. Lagunes, H.M. Bueno y J.M. Pérez. 2001. Metodología para la evaluación económica en ranchos ganaderos de doble propósito. Día del Ganadero 2001. Memoria

Técnica. Campo Experimental “La Posta”, INIFAP. Veracruz, México. pp. 51-70.

Castaldo, A., R. Acero, J. Perea, J. Martos, D. Valerio, J. Pamio y A. García. 2006. Tipología de los sistemas de producción de engorde bovino en la pampa argentina. Archivos de Zootecnia 55 (210): 183-193.

Castellaro G, G., G. Klee y J. Chavarría R. 2007. Un Modelo de Simulación de Sistemas de Engorda de Bovinos a Pastoreo. Agricultura Técnica (Chile) 67(2): 163-172.

Coelho, F.S., C.M. De Oliveira, D.F. Da Silva & S.J. Villela. 2008. Levantamento e análise dos custos médios de produção de bovinos de corte no município de Curvelo, Minas Gerais. Anais do 46th Congress da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER). Julio 20-23, 2008, Rio Branco, Acre, Brasil: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. pp 1-11.

Damasceno, T.K., M.A. Lopes y F.P. Costa. 2012. Análise da rentabilidade da produção de bovinos de corte em sistema de pastejo: um estudo de caso. Acta Tecnológica 7(2): 18-24.

Gallardo-López, F., H. Chalate-Molina, R. Purroy-Vasquez y J. Vilaboa-Arroniz. 2010. Estudio y análisis del mercado de los productos del sistema bovinos doble propósito, en el estado de Veracruz. Fundación Produce de Veracruz, A.C./ Colegio de Postgraduados. Tepetates, Veracruz. Recuperado el 5 de septiembre de 2018 de: <http://www.funprover.org/Estudios%20Estrategicos%20Ovinos,%20Toronja%20y%20Bovinos%20Doble%20Proposito%20Colpos%20Veracruz/Estudioy analisisbovinos.pdf>

García-Martínez, A., J.J. Rodríguez-Alcaide y D.E.M. Ruiz. 1998. Optimización del engorde de bovinos en pastoreo en la pampa argentina mediante programación lineal.

Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim. 13(1, 2 y 3): 99-117.

Moura, M.F., N.A. Pereira e I.J. Rech. 2016. Análise quanto ao uso de ferramentas e informações gerenciais pelos produtores de gado de corte. Revista Evidenciação Contábil & Finanças 4(3): 72-88. DOI: 10.18405/recfin20160305

Osorio-Arce, M.M. y J.C. Segura-Correa. 2003. Análisis del peso por edad y de la ganancia diaria de peso de toretes cruzados en pruebas de comportamiento en pastoreo

en el trópico. Livestock Research for Rural Development, 15, Article #46. Retrieved from <http://www.lrrd.org/lrrd15/6/osor156.htm>

SIAP. 2016. Exportación de ganado bovino en pie a los Estados Unidos de América 2016. México: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. Recuperado el 5 de septiembre de 2018 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/156627/Exportacion_mensual_de_ganado_bovino.pdf.