



# EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON CONCENTRADO SOBRE EL DESEMPEÑO DE TERNERAS EN PASTOREO DURANTE LA ÉPOCA SECA EN TRÓPICO BAJO

## PERFORMANCE OF GRAZING PRE-WEANED FEMALE CALVES SUPPLEMENTED DURING DRY SEASON UNDER TROPICAL CONDITIONS

MAZA A.L.,<sup>1\*</sup> M.Sc, JOSÉ CARDONA Á,<sup>2,4</sup> M.Sc, DONICER MONTES V,<sup>3</sup> M.Sc.

<sup>1</sup> Universidad de Córdoba, Grupo de investigación en Producción Animal Tropical, Línea de Nutrición y Alimentación Animal "NUTRA", Montería, Colombia. Universidad Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil.

<sup>2</sup> Universidad de Córdoba, Departamento de Ciencias Pecuarias, Semillero de Estudios e Investigaciones en Medicina de Grandes Animales, Grupo MEGA, Montería, Colombia.

<sup>3</sup> Universidad de Sucre. Facultad de Zootecnia. Departamento de Ciencias pecuarias. Sincelejo, Colombia.

<sup>4</sup> Bolsista do Programa Estudantes-Convênio de Pós-Graduação – PEC-PG, da CAPES/CNPq – Brasil.

### Key words:

Supplementation,  
heifers,  
balanced food.

### Abstract

The aim of this study was to evaluate the productive performance of lactating crossbred heifers managed under European x zebu dual purpose system supplemented with commercial feed during the dry season. We used 20 dual-purpose type nursing calves, divided into two groups of 10 animals each (control and experimental), supplemented with commercial feed, which contained 22% crude protein, 2.5% fat and 9% fiber; under routine driving conditions on the farm and distributed under a completely randomized design. The experimental group was provided with treatment consisting of 0.5 kg of a commercial concentrate per animal during the dry season, the control group was provided with no extra charge. Weighings were made every 14 days for 13 wk, during the critical period in the region. The cost-benefit is determined by differentiating the cost of supplementation in relation to the sale price of pounds of live weight of calf weaned in livestock marketing companies. The experimental group animals showed a weight gain of 570 g/animal/day, was higher ( $P \leq 0.05$ ) than in the control group which was 395g/animal/day. The behavior of weight gain in animals supplemented with respect to unsupplemented was higher throughout the experiment. The economic analysis indicated a marginal rate of return of 2.4. We conclude that supplementation with the experimental diet during the dry season is a favorable and cost-effective.

### Palabras Clave:

Suplementación,  
terneras,  
alimento balanceado.

### Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento productivo de terneras lactantes mestizas europeas x cebú manejadas bajo el sistema de doble propósito suplementadas con alimento balanceado comercial durante la época seca. Se utilizaron 20 terneras lactantes tipo doble propósito, divididos en dos grupos de 10 animales cada uno (testigo y experimental), suplementadas con un alimento balanceado comercial, el cual contenía 22% de proteína cruda, 2,5% de grasa y 9% de fibra; bajo condiciones de manejo rutinarios en la finca y distribuidas bajo un diseño completamente al azar. Al grupo experimental se le suministró tratamiento consistente en 0,5 Kg de un concentrado comercial por animal durante la época seca, al grupo testigo no se le suministró suplemento alguno. Se realizaron pesajes cada 14 días durante 13 semanas experimentales, durante el periodo crítico de la región. La relación costo-beneficio se determinó mediante la diferenciación del costo de la suplementación con relación al precio de venta del Kg de peso vivo de ternera desteta en las empresas comercializadora de ganado. Los animales del grupo experimental mostraron una ganancia de peso de 570 gr/animal/día, siendo mayor ( $P \leq 0,05$ ) que en el grupo testigo en el cual fue de 395 gr/animal/día. El comportamiento de la ganancia de peso en los animales suplementados con respecto a los no suplementados fue superior a lo largo del experimento. El análisis económico indicó una tasa de retorno marginal de 2,4. Se puede concluir que la suplementación con la dieta experimental durante la época seca es un aspecto favorable y económicamente rentable.

### INFORMACIÓN

Recibido: 11-08-2015;

Aceptado: 23-10-2015.

Correspondencia autor:

[donicer.montes@unisucra.edu.com](mailto:donicer.montes@unisucra.edu.com)

## Introducción

Los sistemas de cría en las empresas ganaderas no se les da la importancia merecida, debido a que no representan un lucro satisfactorio y directo para el productor, siendo la alimentación de los animales en esta etapa como un ítem más que aumenta los costos finales de los animales, principalmente durante las primeras semanas de vida donde la leche es el alimento principal, con todo eso se hace necesario la búsqueda adecuada de estrategias alimentarias para que las inversiones realizadas en estas etapas sean recompensadas y referidas en ganancia de peso y la edad ideal al primer parto (GUERRA *et al.*, 2010). En las explotaciones ganaderas del Caribe colombiano se ha avanzado mucho en los cruzamientos entre las distintas razas bovinas, avances que desde el punto de vista nutricional no han sido tan marcados, hasta el punto de ser la subnutrición el factor más determinante de los bajos índices productivos reportados para la región. En las ganaderías del sistema doble propósito continúan usando estrategias de manejo inapropiadas que han limitado la producción de leche y carne, por lo que las terneras lactantes representan una de las categorías más importantes en la producción, debido a que son la fuente de reemplazos de hembras (FEDEGAN, 2006). Sin embargo, el inadecuado manejo nutricional altera considerablemente el crecimiento, desarrollo y por ende la ganancia de peso; principalmente por el excesivo ordeño de sus madres, por lo que las crías en el primer tercio de la lactación toman solamente la leche residual después del ordeño, permaneciendo poco tiempo al día con sus madres, lo que disminuye considerablemente el aporte nutricional con el consecuente subdesarrollo en los parámetros productivos (CAMARGO, 2011).

En la actualidad son bien conocidos los requerimientos nutricionales para los bovinos en todas sus fases productivas, las cuales varían según la edad, grado de desarrollo y condiciones del medio, por lo que según BORKERT *et al.* (2012), aunque la dieta láctea es fundamental en la nutrición del ternero, debido a que sólo el abomaso se encuentra desarrollado para cumplir la función digestiva durante las primeras etapas de vida, la alimentación durante este período debe ser mayormente líquida y nutricionalmente concentrada.

El presente estudio fue orientado con el fin de satisfacer los requerimientos de las terneras que aun se encuentran lactando para que expresen de una mejor manera su potencial genético. El uso de alimentos balanceados en la ración de terneras lactantes permite un crecimiento y desarrollo de las papilas del rumen y de esta forma se pueden obtener mejores ganancias de peso durante la lactancia. Basado en esta premisa la industria de alimentos balanceados ha mostrado interés en este punto, por lo que actualmente

ofrece alimentos más eficientes que permiten altos rendimientos de producción, basados en tecnologías de fabricación moderna como el peletizado y la extrusión. Es importante destacar que en el alimento balanceado para terneras el contenido de proteína cruda y energía metabolizable debe ser alto. Asimismo se debe cuidar de que el contenido de grasa no sobre pase el 5% dado que cantidades superiores disminuyen la digestibilidad del concentrado, a sabiendas de que el tamaño y la proporción de los compartimentos gástricos de la ternera cambian drásticamente durante las primeras semanas de vida, y estos cambios son fuertemente dependientes del tipo y la cantidad de alimento que recibe (OLIVEIRA *et al.*, 2007), razón por la cual se presenta una propuesta que radica en suplementar a los animales con un alimento balanceado utilizando animales representativos de la región en términos genéticos y productivos, buscando cuantificar la respuesta de estos animales a la mejora nutricional, haciendo un paralelo en la relación beneficio-costos, de esta manera generar recomendaciones de manejo nutricional y socializarlo al sector productivo del sistema doble propósito nacional.

## Materiales y métodos.

**Tipo de estudio:** Se realizó un estudio de tipo experimental, donde se utilizó un diseño completamente aleatorizado, en el que los animales se dividieron al azar en dos grupos para evaluar el efecto de dos tratamientos, uno con suplementación y otro sin suplementación, para lo cual se conformaron 2 grupos de 10 terneras lactantes doble propósito cada uno, *Bos taurus* x *Bos indicus*, en proporciones de  $\frac{3}{4}$  cebú  $\frac{1}{4}$  taurus, con peso promedio para el grupo testigo de 105 kg. y para el grupo experimental 101,2 kg y con edades promedio de 5,5 y 5,2 meses respectivamente. Fueron comparadas las ganancias de peso promedio y el análisis económico. El estudio fue efectuado durante 13 semanas, pertenecientes a la época crítica de sequía.

**Localización:** El estudio se realizó en la Hacienda Altamira, localizada en la vereda las palmas, municipio de Ciénaga de Oro, departamento de Córdoba, Colombia, ubicada a 13 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 29° C, topografía plana, 80% de humedad relativa, precipitación anual de 1200 m.m., su posición geográfica está determinada entre los 8°52' N y 75°48' O, a 10 kilómetros de la ciudad (PABÓN *et al.*, 2001).

**Aplicación del tratamiento:** Los animales de los dos grupos se manejaron de igual forma, como se acostumbra en la finca, es decir, se realizó el ordeño todos los días a partir de las 5 a.m. y los animales acompañaron a las madres hasta las 11 a.m. A la hora de separar las terneras de las madres los animales del grupo testigo se llevaron a potreros donde pasaran

la tarde y la noche y se le administraba 60 kilos de ensilaje de maíz y fueron pesados al iniciar la prueba y luego de la etapa de acostumbramiento presentando un peso promedio de 105 kilos y una edad aproximada de 5,5 meses. El grupo experimental, recibió el mismo manejo del grupo testigo con la adición del alimento balanceado, siendo la ración de alimento balanceado con la que se inició la prueba fue de 100 gr por animal y luego de pasado el periodo de prueba se llegó al máximo propuesto de 500 gr/animal/día. Las terneras de este grupo pesaron al inicio de la prueba 101,2 kilos a una edad de 5,2 meses.

Los dos grupos en sus potreros de descanso tuvieron abundante pasto entre los cuales predominaban braquipara (*Brachiaria plantaginea*), angleton (*Dichanthium aristatum*), colosuana (*Botriochloa pertusa*), y otras especies arbustivas como totumo (*Crescentia cujete*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), además de agua fresca a voluntad.

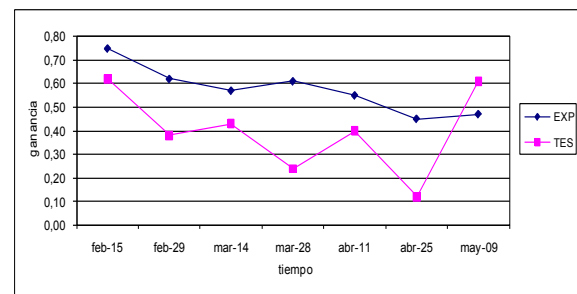
**Manejo animal:** El estudio se realizó durante la época seca en la costa Atlántica colombiana (febrero- abril); con una duración de 13 semanas. Los primeros 7 días fueron considerados como periodo de acostumbramiento. Los animales fueron pesados individualmente al inicio del experimento y cada 14 días hasta la finalización del periodo experimental. Fue realizado a diario observación directa de los animales, haciendo énfasis en la región abdominal y perianal con el fin de diagnosticar trastornos como diarreas y/o timpanismo durante la fase experimental.

**Análisis Estadístico:** Con la información de campo obtenida se realizó la prueba “t” para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos utilizados, con relación a la ganancia de peso, además de figuras para describir el comportamiento de la ganancia de peso en el periodo experimental. Para la estimación de la viabilidad económica se usó la técnica de la relación costo – beneficio propuesta por MURCIA (1985). Se tuvieron en cuenta los aumentos adicionales en el costo por concepto de la suplementación, considerando los efectos simples de los tratamientos en donde se compararon las medias obtenidas para cada variable por tratamiento. El precio por kg de peso fue considerado de acuerdo al precio de venta de animales en subastas de la zona y la comparación se realizó considerando la diferencia de peso final e inicial de los animales.

## Resultados y discusión

**Ganancia de Peso:** La ganancia de peso promedio durante el periodo experimental fue de 570 gr/ animal/día para el grupo experimental, mientras que el grupo testigo presentó una ganancia de peso

promedio de 395 gr/animal/día, por lo que se obtuvo una ganancia de peso adicional de 175 gr/animal/día, presentando diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) para la suplementación con un alimento balanceado comercial (Fig. 1), pudiendo atribuirse esto al aporte de nutrientes de alta digestibilidad por parte del suplemento y al mayor estímulo en el desarrollo del aparato digestivo, coincidiendo con REZA *et al.*, (2003), quienes obtuvieron resultados similares (583 gr/animal/día) en terneros lactantes de doble propósito suplementados con semilla de algodón.



**Figura 1.** Ganancia de peso diario de los animales a lo largo del experimento. Hacienda Altamira, Ciénaga de Oro, Córdoba.

En la Figura 1, se muestran las variaciones en las ganancias de peso entre los grupos experimental y testigo, notándose las diferencias que existen entre los grupos en los primeros seis muestreos, hecho que coincide con la época crítica del periodo seco, caracterizada por la disminución en la calidad y cantidad de forraje y en reducción en la producción de las madres, lo que lleva a un déficit alimenticio de las crías, representado en disminución en las ganancias de peso.

PAULINO (1998), expresa que ganancias de peso promedio entre 500 y 600 gr/animal/día en animales suplementados son consideradas como ganancias significativas, por lo que las ganancias de peso obtenidas en este estudio 570 gr/animal/día en los terneros suplementados, son consideradas significativas, siendo para algunos autores esperado que animales suplementados con alimentos balanceados comerciales, presenten mayores ganancias de peso, ya que las materias primas tienen mejores digestibilidades que los subproductos agroindustriales (CAÑAS *et al.*, 2008). De igual forma, se postula que este tipo de alimentos inducen a mayor desarrollo ruminal y un mejor establecimiento de la microbiota, acciones que facilitan una digestión superior de los alimentos (GARZÓN 2007).

OVIDO *et al.* (2011) obtuvieron ganancias de peso promedio inferiores (484 gr/animal/día) en terneras lactantes manejadas bajo el sistema doble propósito,

suplementadas con semilla de algodón y melaza, en el departamento de Córdoba, Colombia, de igual forma GONZÁLEZ-STAGNARO *et al.* (2006), determinaron ganancias inferiores (452 gr/animal/día) en terneras lactantes de doble propósito suplementas con alimento balanceado comercial en el Estado de Zulia-Venezuela, Así mismo SANDOVAL *et al.* (2005), lograron ganancias de 380 gr/animal/día utilizando el mismo tipo de animales suplementados con alimento balanceado comercial.

Por otra parte PRIETO *et al.* (2010) reportaron ganancias de peso superiores a las de este estudio (870 gr/animal/día) en terneros doble propósito suplementados con un alimento balanceado comercial en el departamento de Sucre, Colombia, así mismo KABEYA *et al.* (2002), obtuvieron ganancias de 840 gr/animal/día suplementando animales a con un alimento a base de maíz y torta de soya, de igual forma JABBAR *et al.* (2006) muestran ganancias superiores (730 gr/animal/día) en terneros mestizos suplementados con torta de algodón a voluntad en Sahiwal, Pakistan.

Los resultados favorables en el grupo experimental que recibió suplementación, con respecto al grupo testigo, podría explicarse en que el desempeño de terneros que reciben fuentes de proteína no degradable es en la mayoría de las veces superior al de los que no reciben debido al mayor flujo de aminoácidos que llegan al intestino delgado, por lo que una forma de impedir la degradación proteica en el rumen, evitando la pérdida de aminoácidos dietéticos esenciales, sería el fornecimiento de fuentes proteicas sobrepasante en rumen (RODRIGUES *et al.* 2002). Por otra parte, se postula que cuando los terneros ingieren alimentos sólidos desde etapas muy tempranas la escotadura esofágica gradualmente cesa su función y una población bacteriana se establece en el rumen, y comienza el desarrollo de la pared ruminal, estimulando el desarrollo de los estratos epiteliales y la queratinización, también aumenta el grosor de la musculatura del retículo-rúmen (GOES *et al.* 2005); así mismo, se manifiesta que el aumento del retículo-rumen es más pronunciado en los neonatos que tiene acceso a alimento sólidos, debido a que estimula el desarrollo de los estratos epiteliales y la queratinización (OLIVEIRA *et al.* 2007). Finalmente, GARZÓN (2007) expresa que es biológicamente posible alimentar terneros jóvenes con la utilización de concentrados o piensos de última generación como cereales con alta aceptabilidad y estabilidad en la fermentación ruminal, o simplemente piensos elaborados tradicionalmente a partir de fuentes proteicas y energéticas convencionales, ya que estos sistemas estimulan el desarrollo papilar a través de los Ácidos Grasos Volátiles (AGV) producidos por la acción de la microflora presente en este órgano, principalmente los ácidos propiónico y butírico, que

señalan la existencia de flora celulolítica, por lo que la naturaleza de estos alimentos aporta la fibra necesaria para el desarrollo normal del rumen del ternero.

**Trastornos gastroentéricos:** Durante el experimento no se presentaron trastornos gastroentéricos de tipo diarreas, timpanismos y/o acidosis ruminal, concordando con lo informado con GONZÁLEZ-STAGNARO *et al.* (2006), quienes manifiestan que la suplementación influye positivamente en la disminución de enfermedades predestete, por lo que reduce considerablemente la morbilidad y mortalidad en los animales suplementados.

**Análisis económico:** El análisis económico basado en la técnica de presupuesto parcial, fue el resultado de considerar el costo total de suplementación por animal, basado en el precio del alimento balanceado comercial y el consumo del suplemento por animal durante la fase experimental. Se determinó el costo del sistema de suplementación en pesos colombianos/animal durante la fase de lactancia, así mismo se establecieron los ingresos por venta por cada animal del grupo testigo y del grupo experimental.

En la Tabla 1 se muestra la inversión inicial para determinar el punto de partida con el cual se estableció el análisis económico, los datos de precio por kilo inicial fueron suministrados por el ganadero debido a que estos animales en la fase en que se encuentran no se comercializan.

**Tabla 1.** Inversión al inicio del periodo experimental en terneras lactantes doble propósito.

Variable	Testigo (T <sub>0</sub> )	Experimental (T <sub>1</sub> )
Peso animales (kg)	105	101,2
Valor/Kg/Animal (\$).	2000	2000
Valor Inicial Animales (\$).	2'100.000	2'024.000
Kg. Suplemento (\$)	0	715*

\* Costo de 0.5kg. de alimento balanceado \$357.5

La Tabla 2 muestra los costos de los animales al finalizar el periodo experimental tanto de manera global como su precio por kilogramo, además la ganancia de las terneras en dicho periodo.

**Tabla 2.** Ingreso global finalizado el periodo de prueba en terneras lactantes doble propósito.

Variable	Testigo (T <sub>0</sub> )	Experimental (T <sub>1</sub> )
Peso final (Kg).	144,1	157,6
Ganancia total (Kg).	39,1	56,4
Valor/Kg/ternera subasta (\$).	2200	2500
Valor final total (\$).	3'170.200	3'940.000

Duración del periodo experimental: 13 semanas. Reporte de empresa de subastas C.C. Ganadera S.A. Montería, Colombia.

Las Tablas 3 y 4 muestran el resultado del análisis económico basado en la técnica de presupuesto parcial, estimando la relación beneficio-costo por animal y por día respectivamente.

**Tabla 3.** Análisis económico mediante la técnica de presupuesto parcial por animal.

Ítem	Testigo (to)	Experimental (t1)
Costo variable (\$)	0	35.392
Ingreso / animal (\$)	107.020	191.600
Beneficio adicional (\$)		84.580
Relación beneficio-costo (\$)		2.4
Beneficio económico (\$)		49.188

**Tabla 4.** Análisis económico diario mediante la técnica de presupuesto parcial por día.

Ítem	Testigo (to)	Experimental (t1)
Costo variable (\$)	0	357.5
Ingreso Neto (\$)	1081.01	1935.4
Beneficio adicional (\$)		854.3
Relación beneficio-costo (\$)		2.4
Beneficio económico (\$)		496.8

Los costos variables, generados por la Suplementación del grupo experimental, fueron de \$ 35.392, los ingresos netos generados por el grupo experimental y testigo fueron de \$ 191.600 y \$107.020 respectivamente; por lo tanto, el incremento en el ingreso neto fue de \$ 84.580, con una tasa de retorno marginal de 2.4, es decir, por cada peso adicional en el costo de suplementación se recuperan \$1.4, con un beneficio económico de \$ 49.188 por animal.

Es importante mencionar que tasas de retorno marginal inferiores a las del presente estudio, fueron reportadas por PRIETO *et al.* (2010), quienes al suplementar terneros lactantes con alimento balanceado comercial en sistemas de doble propósito, obtuvieron un ingreso marginal de 1,1. Así mismo OVIEDO *et al.* (2011) reportaron ingresos marginales de 1,7 al suplementar terneras lactantes doble propósito con semilla de algodón y melaza durante la época seca en el valle medio del Sinú.

Esto demuestra que bajo condiciones experimentales, resulta rentable la suplementación de terneros lactantes con una ración de 0,5 Kg. de concentrado comercial durante la época seca, por lo que de esta investigación se concluye que los animales suplementados presentaron ganancias diarias de peso promedio mayor con respecto a los del grupo control, así como mejor tasa de retorno marginal, de igual forma la mejora en la condición corporal, y no se presentaron datos de morbimortalidad.

## Conclusiones

El comportamiento de la ganancia de peso en los animales suplementados con respecto a los no suplementados fue superior a lo largo del experimento. El análisis económico indicó una tasa de retorno marginal de 2.4, por lo que se puede concluir que la suplementación con la dieta experimental durante la época seca es un aspecto favorable y económicamente rentable.

## Referencias

- BORKERT, J.; NORO, M.; PULIDO, R.; WITTEWER, F. 2012. Respuesta metabólica de terneros de lechería alimentados con sustituto lácteo nacional o importados. *Revista Científica, FCV-LUZ*. 22(2): 171 – 176.
- CAMARGO, M.; PÁRRAGA, C.; MEJÍA, E.; ESCOBAR, A.; COLMENÁREZ, M. 2011. Subsistemas de crianza de becerros y su relación con el desarrollo de fincas doble propósito en el estado portuguesa. *Rev. Unell. Cienc. Tec.* 29: 39-46.
- CAÑAS, J.; RAMÍREZ, J.; ARBOLEDA, O.; OCHOA, J.; VERGARA, O.; CERÓN-MUÑOZ, M. 2008. Estimación de parámetros genéticos para peso al destete en ganado Blanco Orejinegro (BON) en el noroccidente colombiano. *Revista MVZ Córdoba* 13:1138-1145.
- FEDEGAN, 2006. PLAN estratégico de la ganadería colombiana 2019. Primera Ed. Bogotá, Colombia. Ed. Sanmartín Obregón & Cía. p.26-28. (Acceso en: 30 de mayo de 2012). URL disponible en: [http://portal.fedegan.org.co/Documentos/pega\\_2019.pdf](http://portal.fedegan.org.co/Documentos/pega_2019.pdf)
- GARZÓN, B. 2007. Sustitutos lecheros en la alimentación de terneros. *Rev. Electrón. Vet.* VIII (5): 1-39. (Acceso en: 27 de mayo de 2012). URL disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050701.pdf>

- GOES, R.; MANCIO, A.; LANA, R.; ALVES, D.; LEÃO, M.; SILVA, A. 2005. Recria de novilhos mestiços em pastagem de *Brachiaria brizantha*, com diferentes níveis de suplementação, na região Amazônica. *Desempenho Animal. R. Bras. Zootec.* 34(5): 1740-1750.
- GONZÁLEZ-STAGNARO, C.; RODRÍGUEZ-URBINA, M.; GOICOCHEA-LLAQUE, J.; MADRID-BURY, N.; GONZÁLEZ-VILLALOBOS, D. 2006. Crecimiento pre-destete en hembras bovinas doble propósito. *Revista Científica, FCV-LUZ* 16(3): 288-296.
- GUERRA, M.; GUILHERMINO, M.; RANGEL, A.; MEDEIROS, H.; JUNIOR, D. 2010. Custo operacional total na cria e recria de bovinos leiteiros. *Revista Verde* 5(3): 172 – 178.
- JABBAR, M.; ANJUM, M.; REHMAN, S.; SHAHZAD, W. 2006. Comparative efficiency of sunflower meal and cottonseed cakes in the feed of crossbred calves for meat production. *Pakistan Vet. J.* 26:126-128.
- KABEYA, K.; PAULINO, M.; DETMANN, E.; VALADARES-FILHO, S.; CECON, P.; QUEIROZ, D.; GOMES-JÚNIOR, P.; PEREIRA, O. 2002. Suplementação de novilhos mestiços em pastejo na época de transição água-seca: Desempenho produtivo, características físicas de carcaça, consumo e parâmetros ruminais. *R. Bras. Zootec.* 31(1): 213-222.
- MURCIA, H 1985. *Administración de empresas asociativas de producción agropecuaria*. IICA. Costa Rica. 242p.
- OLIVEIRA, J.; ZANINI, M.; SANTOS, E. 2007. Fisiologia, manejo e alimentação de bezerros de corte. *Arq. Ciênc. Vet. Zoot.* 10(1): 39 – 48.
- OVIEDO, C.; PASTRANA, A.; MAZA, L.; SALGADO, R.; VERGARA, O. 2011. Suplementación de terneras lactantes doble propósito en la época seca en el valle medio del Sinú, Colombia. *Rev. U.D.C.AAct. & Div. Cient.* 14(1): 57 – 62.
- PABÓN, J.; ESLAVA, J.; GÓMEZ, R. 2001. Generalidades de la distribución espacial y temporal de la temperatura del aire y de la precipitación en Colombia. *Meteorol. Col.* 4: 47-59.
- PAULINO, M. 1998. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastagens. *ANAIS DO CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, Viçosa, Brasil.* p.173-188. .
- PRIETO, E.; MONTES, D.; LARA, L.; RÍOS, R. 2010. Suplementación con balanceado comercial en crías vacunas lactantes bajo sistema doble propósito. *Rev. MVZ Córdoba* 15(3): 2194-2203.
- REZA, S.; CUADRADO, H.; MARTÍNEZ, J.; ALVARADO, L.; ABUABARA, Y.; TORREGROSA, L 2003. Análisis Técnico – Económico de un manejo de alimentación para bovinos lactantes en el sistema doble propósito en el valle del Sinú. *Carta Fedegan* 78:82-90.
- RODRIGUES, R.; LUCCI, C.; RODRIGUES, P. 2002. Alimentação de Bezerros Ruminantes com Dieta Sólida ou Líquida, Via Goteira Esofageana: Formação da Goteira e Escape Ruminal. *R. Bras. Zootec.* 31(6):.2364-2372.
- SANDOVAL, E.; VALLE, A.; JIMÉNEZ, D.; MÁRQUEZ, O. 2005. Evaluación de pesos al nacer y crecimientos en becerros doble propósito durante la etapa de lactantes. *Zoot. Tropical* 23: 1-16.