

## **Evaluación bioeconómica de alternativas ganaderas a la producción de leche en las sabanas infértiles del norte de Camagüey**

Lino Curbelo Rodríguez\*, R. Ruiz\*\*, Raúl Guevara Viera\*, O. Viamontes\*\*\*, y Guillermo Guevara Viera\*

\*Centro de Estudio para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Universidad de Camagüey Cuba

\*\*Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes, Ministerio de la Agricultura, Cuba

\*\*\*Empresa Pecuaria Minas, Ministerio de la Agricultura, Cuba

### **Resumen**

Se evaluaron alternativas ganaderas a la producción de leche con la mejora del pastizal nativo a partir de una asociación de *Andropogon gayanus* cv. CIAT 621 y *Centrosema pubescens*, que había mostrado buena adaptación a las condiciones edáficas y climáticas de las sabanas del norte de la provincia de Camagüey, Cuba, donde predominan los suelos Fersialítico Rojo Parduzco Mullido Ferromagnesial, de baja fertilidad. Las alternativas fueron la ceba bovina y la lechería acompañada de la cría ovina. El escenario fue una finca ubicada en la zona con características típicas de ese lugar. Se realizaron los balances de forrajes y alimentarios para obtener la respuesta productiva a la siembra de pasto y suplementación y el análisis de presupuesto parcial para el cambio neto de utilidades de cada variante. Los cálculos se hicieron en USD de acuerdo a los costos y precios vigentes en 2003. Dentro de las variantes de ceba la siembra de la asociación en el 25 y 40 % del área con o sin suplemento lograron los mayores cambios netos de utilidades con respecto a la actividad lechera, mientras que en el caso de la lechería diversificada con la cría ovina las mayores ventajas se obtienen para el 40 % de mejora del pastizal nativo en ambos casos. De acuerdo con los resultados, para la región las mejores opciones de explotación ganadera y mejora del pastizal nativo a partir de la asociación con respecto a la lechería serían la ceba bovina con 25 y 40 % de mejora con y sin suplementación y la lechería diversificada con la cría de ovinos con un 40 % de mejora.

Palabras clave: Producción de leche, sabanas infértiles, *Andropogon gayanus*, *Centrosema pubescens*

### **Abstract**

An assessment of different livestock alternatives for milk production including an improvement of native grasslands based on an association of *Andropogon gayanus* cv. CIAT 621 and climatic adaptation to Camagüey province northern savannas with dominant red brownish ferromagnesial fersialitic soil, was carried out. The alternatives applied were cattle fattening, and milk production associated to sheep breeding. A farm located in the area and showing all the typical ecological characteristics mentioned above was selected for the study. Forage and other food balance was performed to obtain a positive response to grassland sowing and food supplementation, and a partial budget analysis for a net change in such variant utilities was carried out. Estimates were made in USD according to the costs and price in 2003. In relation to fattening variants, sowing of the associated grass in an extent of 25 and 40% within the area including food supplementation or not, achieved the highest net changes in utilities compared to milk production, while milk production associated to sheep breeding alternative showed better advantages for a 40% improvement of native grassland in both cases. Results concerning milk production indicated that the best options for cattle management and native grassland improvement based on grass association are cattle fattening with a 25

and 40% grassland improvement with or without food supplementation and milk production associated to sheep breeding with a 40% grassland improvement.

Key words: milk production, infertile savanas, *Andropogon gayanus*, *Centrosema Pubescens*

### **Introducción**

Las posibilidades de utilizar diferentes alternativas ganaderas en las áreas de sabana de los trópicos son ampliamente conocidas y en este sentido en los últimos 40 años se han desarrollado importantes esfuerzos de investigación y extensión (Holmes, 2000; Vera *et al.*, 2000; Aguilar *et al.*, 2000); sin embargo se hace necesario evaluar bioeconómicamente las posibles respuestas, sobre todo en ecosistemas agrícolas con suelos de baja fertilidad, donde el margen de beneficios por obtener es limitado, tal como sucede en los sistemas que operan en las sabanas serpentínicas del norte de Camagüey, donde predominan los suelos Fersialítico Rojo Parduzco Mullido Ferromagnesiales (FRPMF) (Hernández *et al.*, 1999).

En estas áreas se realiza en la actualidad una ganadería orientada fundamentalmente a la producción de leche, que tiene como base alimentaria principal a los pastos nativos de baja producción y calidad (Gandarilla, 1988; Acosta, 1994). Es necesario evaluar otras alternativas de producción apoyadas en el mejoramiento parcial de los pastizales nativos con gramíneas adaptadas como el *Andropogon gayanus* cv. CIAT 621 en asociación con leguminosas como *Centrosema pubescens*, que vegeta de manera espontánea en la región (Curbelo *et al.*, 2003 ab).

El objetivo del trabajo fue indicar posibles alternativas de explotación ganadera a la producción lechera, cuando se introduce una asociación de *A. gayanus* cv. CIAT 621 y *C. pubescens*.

### **Materiales y Métodos**

Se evaluaron dos opciones ganaderas factibles para la región y la siembra en distintas proporciones (desde 5 a 40 % del área total de la finca) de una asociación de *Andropogon-Centrosema*, considerando una unidad de producción de 100 hectáreas cercada perimetralmente. Estas opciones se compararon con un sistema de producción de leche con base en la mejora del 25 % del área de pastizal nativo con la asociación, que fue la variante de mayores beneficios extras cuando se compararon distintas proporciones de siembra en fincas de este propósito productivo (Curbelo *et al.*, 2004).

Las alternativas evaluadas fueron las siguientes:

Novillos en crecimiento- ceba con y sin suplementación

Vacas de doble propósito más rebaño ovino con y sin suplementación a las vacas.

El suplemento consistió en una mezcla de melaza-urea-gallinaza con 67,2 % de materia seca (MS), 2,3 Mcal de energía metabolizable (EM) por kg de MS y 18 % de proteína bruta (PB).

En relación con la ceba se asumió que eran novillos Cebú comerciales, con peso vivo inicial de 200 kg y peso al sacrificio de 400 kg, para los cuales se fijaron ganancias de 600 g por animal diarios en la variante suplementada; para la no suplementada, según los resultados de los balances forrajeros y alimentarios. Se determinó en cada nivel de siembra el tiempo necesario para alcanzar los 400 kg de peso vivo al sacrificio. Se consideró una operación de 227 novillos para 100 ha (carga de 1 UGM/ha) y se supuso el abastecimiento diario de sal mineral y agua a voluntad y donde la mortalidad planificada es del 2 % anual.

El rebaño ovino vinculado a la vaquería consistió en 38 reproductoras y 2 sementales, con 80 % de natalidad y una prolificidad de 1,2 animales por parto. La mortalidad en cría fue de 10 % en crecimiento-ceba y 3 % en adultos. Las ganancias de peso vivo se fijaron en 40 g/día hasta 15 % de mejora y luego se asumieron 60 g/día, mientras que la producción de leche se estimó según los balances alimentarios en el caso sin suplementación y 6 kg/vaca/día cuando se usó el suplemento.

En los casos en que se incluyó la cría ovina se tuvo en cuenta el incremento de los gastos de cercado, por la necesidad de aumentar en cinco el número de pelos de alambre en los cercados.

Se emplearon las técnicas de balance alimentario, presupuesto parcial y análisis de sensibilidad descritas por Curbelo *et al.* (2004). Los cálculos se realizaron a partir de los precios vigentes para estas actividades en 2003.

### **Resultados y Discusión**

Las alternativas a comparar con la variante de producción lechera con la siembra del 25 % del área de pastizal se escogieron atendiendo a posibles soluciones de la problemática de la ganadería en la región planteadas en discusiones de trabajo con los productores y concuerdan también con las líneas básicas de producción de rumiantes que preconizan los organismos de planificación central y el Ministerio de la Agricultura (MINAGRI) como trazadores (planificadores) de política agrícola para la zona.

Estos criterios están soportados por las valoraciones de agroproductividad y calidad de los suelos de estos ecosistemas e incluso por trabajos publicados para esta zona, como respuesta a variantes de fertilización (Gandarilla, 1988). A esto último se puede agregar que la ceiba de bovinos ha tenido un precedente importante en la zona, con el criterio de que puede ser mejorada a partir de lo planteado en el presupuesto.

La ceiba bovina es una opción muy explotada en áreas marginales o ecosistemas con suelos con baja fertilidad, ya que en estos casos generalmente no existen otros recursos vegetales a corto o mediano plazo que compitan con la actividad (Cino *et al.*, 2001; Preston, 2003).

Estos sistemas pueden ser viables si se aplican de modo racional los principios ganaderos para bajos insumos, como pueden ser la mejora de la base forrajera con gramíneas y leguminosas (Borsotti y Borsotti, 1994; Iglesias, 2003).

En este sentido, la respuesta biológica encontrada en la simulación con la siembra del 40 % del área de la finca con la asociación, que logró una ganancia media diaria de 465 g/animal/día, responde en primer término al aumento de la producción de biomasa del sistema, que significa una mayor oferta de materia seca por animal, lo que facilita una mayor selección del material más hojoso y de mayor calidad (Reyes, 2003; Iglesias, 2003).

Se ha planteado que en sistemas de ceiba en pastoreo con bancos de proteína, para lograr ganancias diarias de 500 g por animal es necesario una oferta superior a 10 kg de materia seca/100 kg de peso vivo (Jordán *et al.*, 1995), lo que se cumplió en este caso a partir del 30 % de mejora del pastizal.

Cabe destacar en relación con el consumo de materia seca que después del 20 % de mejora de la sabana, la disponibilidad del área mejorada con la asociación y la del pastizal nativo prácticamente se equiparan, lo que provoca un incremento de la calidad de la ración, especialmente de los niveles de proteína, que mejora el ambiente ruminal, favorece la degradabilidad ruminal y el aprovechamiento del material más fibroso (Pedraza, 2000; Aguilar *et al.*, 2000).

Las ganancias alcanzadas en fincas comerciales cuando se complementan pastizales nativos con leguminosas se encuentran entre 270 y 400 g/animal/día y 450<sup>a</sup> 600 kg/hectárea/año, siempre que las cargas no sean mayores de 3 a 5 animales/ha (Molina *et al.*, 2000; Lascano y Holman, 2000; Cino *et al.*, 2001). Esto ha permitido reducir el período de ceba hasta aproximadamente 15 meses para alcanzar entre 350 y 400 kg de peso vivo al sacrificio comercial y disminuir los gastos de las operaciones.

Una alternativa importante para estos sistemas es la suplementación a bajo costo con el empleo de melaza-urea-gallinaza, que puede permitir ganancias de 600 g diarios, con tecnologías de medios a bajos insumos (Cino *et al.*, 2001); de este modo el peso de 400 kg se puede lograr a los 11,1 meses, con una diferencia apreciable de 207 t de suplemento/año entre la sabana sin mejorar y el nivel de 40 % de mejora, donde con pequeñas cantidades del suplemento se logra complementar el forraje y se produce un aumento del consumo total de la ración (Reyes, 2003).

La figura 1 muestra los cambios netos de utilidades (CNU) obtenidos al comparar la ceba bovina con distintos grados de mejora del pastizal nativo, sin usar o utilizando la suplementación (melaza-urea-gallinaza) con la actividad lechera con base en la inclusión de la asociación *Andropogon-Centrosema* en el 25 % del área, considerada aquí como el sistema de referencia.

Como puede observarse, los niveles de 0 y 5 % de mejora producen pérdidas en la operación de ceba de toros cuando no se suplementa, teniendo un papel determinante en este comportamiento los ingresos dejados de obtener por la leche no producida al escoger la opción de ceba y las bajas ganancias por animal que se obtienen a estos niveles de mejora, que están influidas por las limitaciones en la disponibilidad y calidad del pastizal (Ray, 2000; Iglesias, 2003; Reyes, 2003); sin embargo al nivel del 40 % se obtienen las mayores utilidades netas con 25 420,82 USD, lo que indica el mejor comportamiento dentro de los niveles estudiados. En relación con el empleo del suplemento, se obtiene el mayor CNU al 25 % con 25 539,18 USD y una utilización de 25 t de suplemento, aunque es de considerar que, en este caso, a niveles menores de mejora se obtienen beneficios por encima de 23 000,00 USD, que indican opciones alternativas con menores inversiones en cuanto a siembra y cercados, pero que implican mayor dependencia de los insumos externos componentes de la mezcla utilizada como suplemento, por lo que debe considerarse la variante sin suplemento como la más ventajosa desde el punto de vista bioeconómico.

En un análisis sobre producción de carne vacuna en pastoreo, Navarro (1994) señaló que no bastaba con obtener buenas ganancias de peso por animal, sino que son importantes también los aspectos económicos y estos se materializan, por ejemplo, en la diferencia entre los precios de venta y el costo de los insumos y las fluctuaciones probables de los precios de los recursos materiales utilizados; de igual modo Cino *et al.* (2001) indican la importancia del factor precio de la carne que puede variar de acuerdo con su calidad y puede ser decisivo en el resultado económico independientemente del sistema de ceba que se utilice. El análisis de sensibilidad para las variantes de mejora del 40 % del área, cuando no se suplementa y 25 % cuando se utiliza este recurso (Fig. 2), mostró cambios importantes en el cambio neto de utilidad (CNU) reflejados en la pérdida del valor económico de estas opciones frente al propósito lechero cuando el precio de la carne disminuye al 10 % del valor base, lo que corrobora lo señalado por estos autores.

Los cambios en el precio de la leche también tienen una influencia directa en el valor económico de las alternativas evaluadas (Fig. 3). En este sentido el aumento del mismo provoca la disminución de los cambios netos de utilidades de las opciones de ceba, pero no llegan a tomar valores negativos en ningún caso, lo que señala la validez de estas alternativas para la zona, en coincidencia con lo señalado por Vera (1992).

El uso del suplemento, si bien estabiliza las ganancias de los animales en el sistema, resulta un recurso externo a la finca sujeto a fuertes variaciones en su precio y disponibilidad. En la figura 4 se observa el efecto del cambio de precio de este insumo en uno y otro sentido. Cabe señalar que aunque se consideró en este caso un suplemento básicamente compuesto por materias de origen nacional e incluso local, su uso representa un factor externo a los sistemas ganaderos de la región que puede hacerlos menos estables en comparación con las variantes con base únicamente en el mejoramiento de los pastizales con la asociación *Andropogon-Centrosema*.

Por su parte la alternativa de diversificación de la actividad de lechería con la cría ovina dentro de la unidad resultó económicamente ventajosa a partir del 25 % de mejora del pastizal nativo con la asociación cuando no se suplementa y lo es a todos los niveles de mejora cuando se utiliza la mezcla de melaza-urea-gallinaza, a pesar del incremento de los gastos por la necesaria modificación del cercado para el mantenimiento de los ovinos en el área, y alcanza los valores máximos en el cambio neto de utilidad al 40 % y 25 % de mejora cuando no se suplementa o se utiliza la mezcla respectivamente (Fig. 5). Cabe señalar que la producción de los efectivos ovinos en el sistema, aunque no es muy elevada, le confiere al mismo un margen confiable de seguridad y de ingresos para el productor.

Resultados similares se indican en Europa para rebaños mixtos de ganado lechero-ovinos, con beneficios económicos y ecológicos sensibles (Lantinga *et al.*, 2003). También se encontraron buenos resultados en un modelo múltiple de cultivos y ganadería propuesto por Hernández (2002), donde se combinaron ambas especies en pastoreo.

Una evidencia importante aquí es que los cambios en los precios de la carne ovina no parecen influir tanto en los cambios netos de utilidades, lo que se explica porque esta es una producción secundaria que tendría sin embargo un alto valor para el abastecimiento del propio productor y la población de los alrededores de la finca.

Dentro de los gastos adicionales de la alternativa, el cercado tiene determinado peso, máxime cuando el alambre ha tenido en los últimos años un aumento apreciable de precio, en concordancia con el alza de los combustibles necesarios en su fabricación. Sin embargo no se obtienen variaciones apreciables en los cambios netos de utilidades, debido fundamentalmente a que el rubro de gastos adicionales representa solo una pequeña parte del total de efectos negativos de la alternativa compensados con creces con los ingresos adicionales por concepto de venta de ovinos en pie. Aquí cabe señalar que estos ingresos serían mayores si se realiza la venta de los ovinos en piezas o en un mercado diferenciado, como ha señalado Marshall (2000).

La comparación final entre las alternativas de mejor comportamiento bioeconómico frente a la opción de producción de leche (Fig. 6) indica a la ceba bovina con o sin suplemento como la opción más remunerativa, pues la diferencia entre los cambios netos de utilidades de ambas variantes solo alcanza un valor de 170,76 USD a favor de cuando se prescinde del uso del alimento extra, de lo cual se deriva que el orden de estrategias ganaderas a desarrollar para la zona en relación con las mejoras forrajeras

propuestas debe ser la ceba de toros en primer lugar, seguido de la producción simultánea de leche y de ovinos en vaquerías y por último la actividad de lechería como único rubro ganadero.

### **Conclusiones**

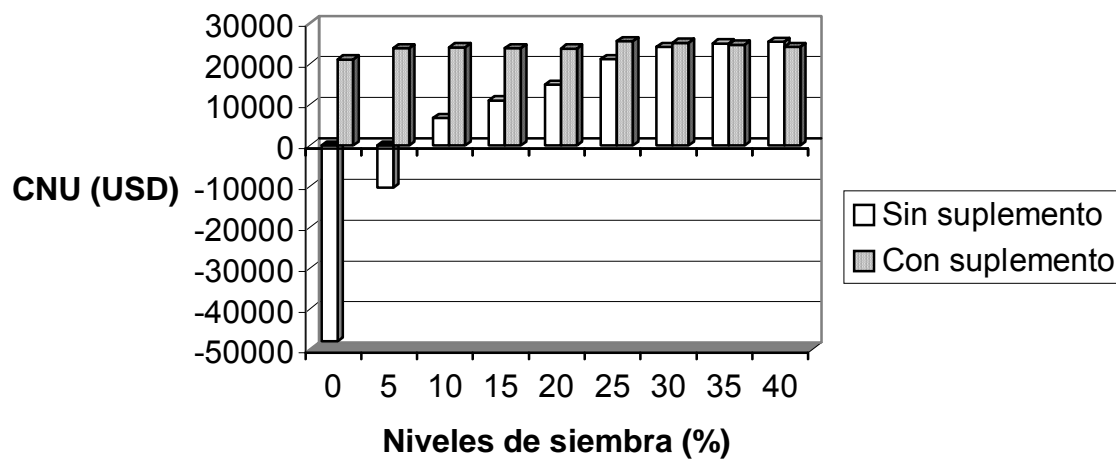
De acuerdo con los resultados, para la región las mejores opciones de explotación ganadera y mejora del pastizal nativo a partir de la asociación con respecto a la lechería serían: la ceba bovina con 25 y 40 % de mejora con y sin suplementación, y la lechería diversificada con la cría de ovinos con un 40 % de mejora.

### **Referencias**

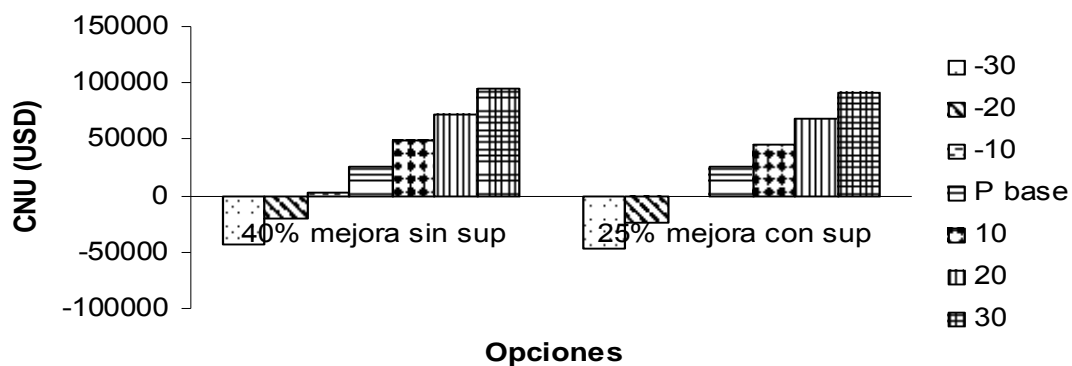
- ACOSTA, ZOE: Comportamiento de un pastizal en áreas de suelo recuperado para el desarrollo ovino al norte de Camagüey, *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 8 (1): 32, 1994.
- AGUILAR, C.; R. ALLENDE, D. OCAMPOS, Y F. GARCÍA: Producción de leche a pastoreo en el subtrópico con ganado cruza Holando-Cebú: Desarrollo de un modelo de simulación, *Rev. de Zootecnia*, Universidad de Córdoba, España : 15-28, 2000.
- BORSOTTI, J. Y P. BORSOTTI: Cursillo sobre bovinos de carne, Universidad de Maracay, Venezuela, 1994.
- CINO, DELIA M.; D. SIERRA, P. C. MARTIN Y G. VALDÉS: Estudio económico de alternativas de producción de carne de res, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 35, (2): 129-133, 2001.
- CURBELO, L. M.; R. GUEVARA, R. RUIZ, G. GUEVARA, M. GÁLVEZ Y S. MARTÍNEZ: Evaluación en corte de gramíneas forrajeras en suelo Fersialítico Rojo Parduzco Ferromagnésico de un ecosistema de sabana, *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 15 (2): 5-8. 2003a.
- CURBELO, L. M.; R. GUEVARA, G. GUEVARA, R. RUIZ, M. GÁLVEZ, Y S. MARTÍNEZ: Evaluación de gramíneas en pastoreo en suelo Fersialítico Rojo Parduzco Ferromagnésico de un ecosistema de sabana, *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 15 (2): 9-12, 2003b.
- CURBELO, L. M.; R. RUIZ, R. GUEVARA Y G. GUEVARA: Alternativas de mejora de los sistemas lecheros en las sabanas infértiles del norte de Camagüey a partir de la introducción de *Andropogon gayanus* cv. CIAT 606 fertilizado o asociado a *Centrosema pubescens*, *Pastos y Forrajes*, vol. 27 (en prensa), 2004.
- GANDARILLA, J. E.: Empleo del estiércol para mejorar un suelo improductivo de Camagüey, Cuba, p. 89, Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias, Academia de Ciencias de Hungría, 1988.
- HERNÁNDEZ, A.; J. M. PÉREZ, D. BOSCH *et al.*: Clasificación genética de los suelos de Cuba, Instituto de Suelos, Ministerio de la Agricultura, Agrinfor, La Habana, Cuba, 64 pp., 1999.
- HERNÁNDEZ, J. M.: Diversificación de vaquerías para alcanzar la sostenibilidad en la producción de leche, tesis en opción al título de M. Sc., Universidad de Camagüey, 112 pp., 2002.
- HOLMES, C. W.: Low Cost Production of Milk from Grazed Pastures: an Outline of Dairy Production System in New Zealand, conference, Inst. Vet. Anim. and Biomedical Science, Massey University, 30 pp., 2000.
- IGLESIAS, J.: Los sistemas silvopastoriles, una alternativa para la crianza de bovinos jóvenes en condiciones de bajos insumos, Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, 96 pp., 2003.

- JORDÁN, H.; J. REYES, G. VALDÉS, MILAGROS MILERA, R. RUÍZ, Y R. GUEVARA: Mesa redonda sobre los principales resultados de investigaciones en PRV en el país, en resúmenes del Evento por el XXX aniversario de la muerte de Andrés Voisin, pp. 12-13, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, 1995.
- LANTINGA, E.; G. OOMENY Y H. SCHIERE: Eficiencia del nitrógeno en sistemas mixtos de producción, Taller Internacional: Ganadería, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, pp. 88-102, La Habana, marzo de 2003.
- LASCANO, C. E. Y F. HOLMANN: Alternativas forrajeras para la mejora de sistemas ganaderos de doble propósito en América tropical, Resúmenes ALPA, 2000.
- MARSHALL, W. A.: Ceba ovina con empleo de gallinaza como suplemento, Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, 102 pp., 2000.
- MOLINA, A.; G. VALDÉS Y E. CASTILLO: Alternativas tecnológicas para la producción de leche y carne en Cuba, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 27: 163, 2000.
- NAVARRO, H.: Toma de decisiones y análisis de sistemas de producción de carne en Chile, Boletín Técnico 29, *INIA*, Chile, 1994.
- Pedraza, R. M.: Valoración nutritiva del follaje de *Gliricidia sepium* y su efecto en el ambiente ruminal, Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias, 106 pp., 2000.
- PRESTON, T. R.: Producción agropecuaria sostenible: ¿Crisis u oportunidad?, Taller Internacional: Ganadería, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, pp. 225-234, La Habana, Marzo de 2003.
- RAY, J. V.: Sistema de pastoreo racional para la producción de leche con bajos insumos en suelo Vertisol, Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias, p. 32, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, 2000.
- REYES, J. J.: Efecto de las altas cargas y el manejo de la intensidad de pastoreo, en el sistema suelo-planta-animal en condiciones de bajos insumos, pp. 25-27, Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, 2003.
- VALDÉS, T.: Experiencia práctica en la producción de carne en Cuba. *ACPA*, 1: 50, 1998.
- VERA, R. R.: Uso de pasturas tropicales en las sabanas neotropicales, Segundo curso de pastos, pp. 163-175, Universidad de Zulia, 1992.
- VERA, R. R.: Sistemas de producción a base de pastos. Una visión prospectiva de los mismos, XI reunión de ALPA, Uruguay, 2000.

**Figura 1. Cambios netos de utilidades de las variantes de ceba con o sin suplementación vs. lechería con 25 % de mejora con la asociación**

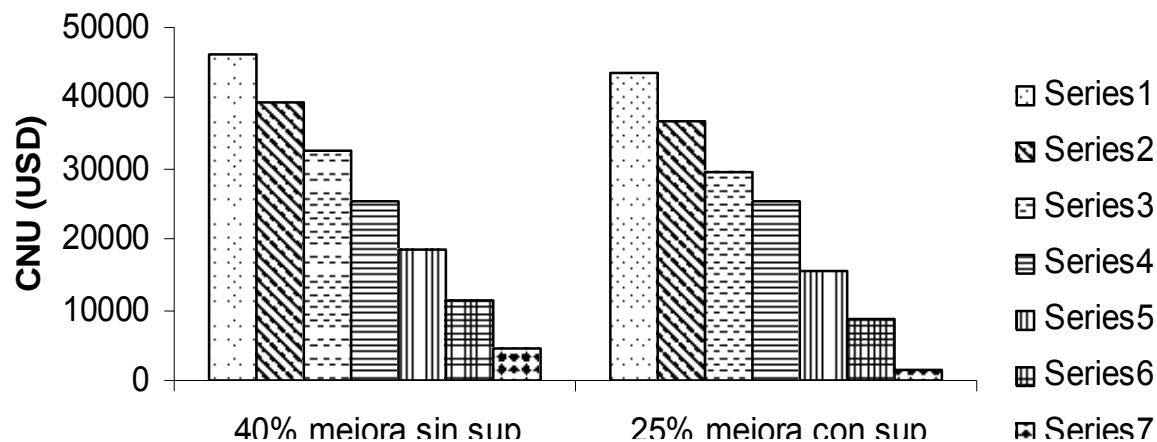


**Figura 2. Análisis de sensibilidad: efecto del cambio en el precio de la carne en el cambio neto de utilidades de las mejores opciones de ceba bovina.**

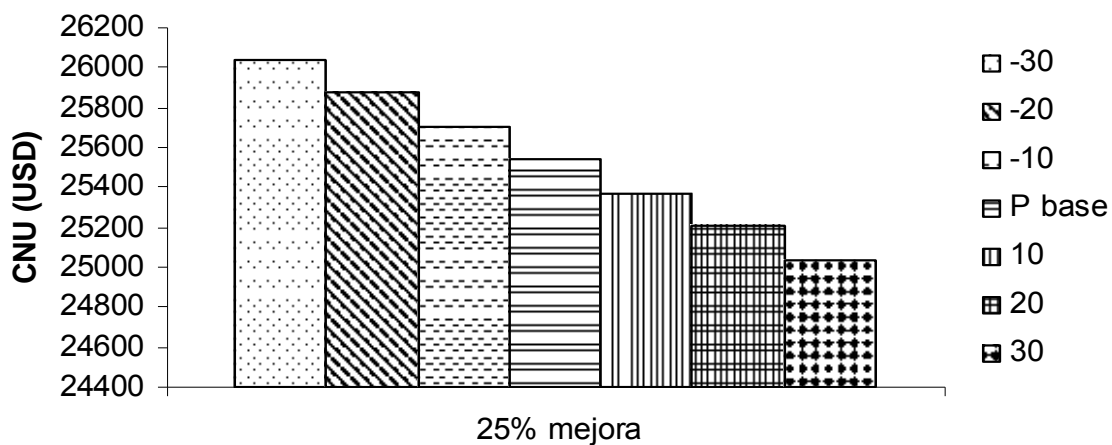




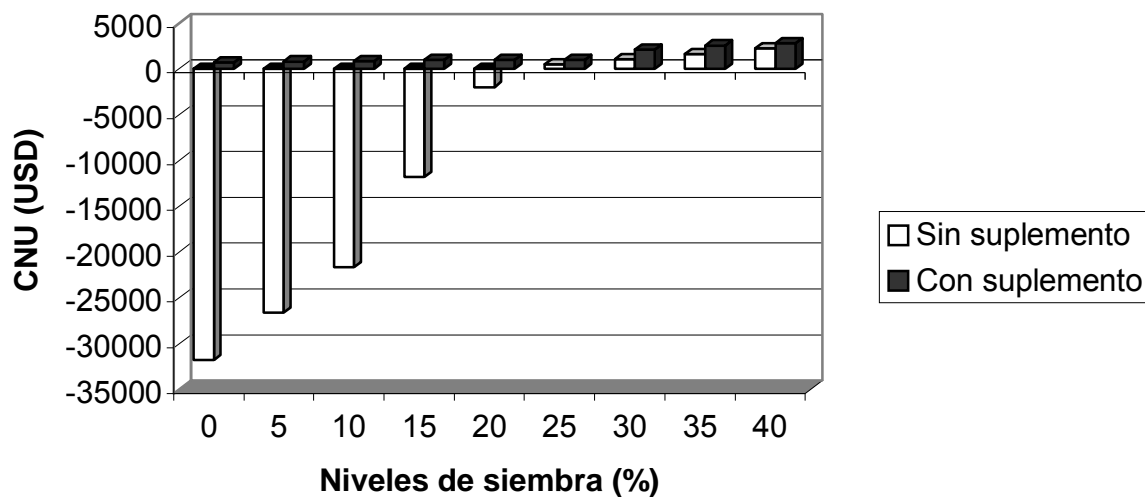
**Figura 3.** Análisis de sensibilidad: efecto del cambio del precio de la leche en el cambio neto de utilidades de las mejores opciones de ceba bovina.



**Figura 4.** Análisis de sensibilidad: efecto del cambio en el precio del suplemento en el cambio neto de utilidades de la ceba suplementada con respecto a la actividad lechera.



**Figura 5. Cambio neto de utilidades de las variantes de lechería y cria ovina vs lechería sola con 25 del área con la asociación**



**Figura 6. Cambio neto de utilidades de las mejores alternativas ganaderas y de inclusión de la asociación con respecto a la lechería**

