

MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN OSCAR LUCERO MOYA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CUM RAFAEL FREYRE

Trabajo de diploma

Título: Evaluación del rendimiento productivo de un rebaño productor de carne de la raza cebú utilizando suplementación alimentaria.

Autor: Osmany Pérez Fornaris.

Tutor: Ing. Leandro Daniel Góngora Ramírez.

Curso 2011- 2012
“Año 54 de la Revolución”

Pensamiento

La educación es el arma más poderosa que tiene el hombre para crear una ética, para crear una conciencia, para crear un sentido del deber, un sentido de la organización, de la disciplina, de la responsabilidad...

Fidel Castro Ruz



Dedicatoria

Este trabajo va dedicado en general a todas las personas que de una forma u otra permitieron la realización del mismo.

A mi familia que me apoyó en todas las decisiones tomadas durante estos años.

Agradecimientos

A la Revolución por permitirme estudiar y realizar uno de mis sueños.

A mi Familia por ayudarme siempre y poner su empeño en la realización de mi vida hasta estos momentos.

A mi tutor Ing. Leandro Daniel Góngora Ramírez, por la ayuda incondicional que mantuvo durante su tutorado.

A mis compañeros de estudio que de una forma u otra me han ayudado.

RESUMEN

El desarrollo de la investigación se realizó en áreas de la CCSF "Manuel Borjas", en la finca del productor Antonio González Fernández, perteneciente a la Empresa Agropecuaria Reynerio Almaguer, municipio Rafael Freyre, en el período comprendido noviembre de 2011 a mayo de 2012. Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de un rebaño de la raza cebú productor de carne suplementado, con alimentos concentrados a base de sorgo, sales minerales y urea en condiciones de pastoreo. Para el desarrollo del experimento se seleccionaron 20 toros de la raza cebú, con un peso vivo promedio de 270 Kg, se formaron dos grupos de 10 animales cada uno. Los datos obtenidos fueron evaluados mediante un análisis de varianza de clasificación doble y comparación de medias. Sobre la base de los resultados obtenidos se comprobó que los animales suplementados superan el peso de referencia, siendo significativamente mayores que los del grupo que no recibió suplementación, mostrando una mayor dinámica de crecimiento, expresada a través del incremento del diámetro del tórax y la ganancia media diaria, tanto en el aspecto productivo como en el económico, destacándose parámetros como el beneficio neto con 17.095 MP en el tratamiento B con una diferencia de 7.798 MP respecto al tratamiento A.

ABSTRACT

INDICE

1	Introducción	1
2	Revisión Bibliográfica.	3
2.1	Implantación de la tecnología	3
2.2	Siembra, establecimiento y labores de cultivo	4
2.3	Rehabilitación de los pastizales	5
2.4	Manejo y rotación	6
2.5	Carga y poda	8
2.6	Cercas vivas	9
2.7	Impacto en la ceba vacuna	10
2.8	Diez claves del silvopastoreo	10
3	Materiales y Métodos.	18
4	Resultados y discusión.	21
5	Conclusiones	24
6	Recomendaciones	26
7	Referencias Bibliográficas.	27

1. INTRODUCCIÓN

El ganado vacuno es de los animales domésticos, el más importante en los sistemas de producción ganadero, de él depende en gran medida el sustento de millones de personas en los países del tercer mundo, y el nuestro no es la excepción (Caseres, 1990).

Numerosos trabajos científicos se han realizado en el país que muestran las bondades productivas del ganado bovino autóctono, pero la influencia de las causas de variación que las afectan y los parámetros genéticos no han sido tratados ampliamente de manera que permita su utilización en los programas de mejora.

En la actualidad es muy importante hacer múltiples esfuerzos para encontrar novedosas formas de alimentación para la humanidad, es por ello que en los últimos años la mayoría de las investigaciones realizadas van encaminadas al estudio de factores influyentes en el comportamiento productivo, siempre tratando de disminuir la depreciación económica que tanto afecta al sector ganadero (Pareta, 1990).

El bovino constituye una de las especies de animales domésticos que más importancia tiene para la economía de nuestro país, representando la principal fuente de carne y leche para consumo de la población.

Resolver la alimentación del ganado vacuno y con este fin introducir en la planificación de la alimentación ganadera, la nueva metodología del balance alimentario, con el propósito de asegurar los requerimientos principales de la masa. Para el desarrollo del bovino cubano, del cual se tienen ya, conocimientos sólidos sobre sus particularidades biológicas y productivas se hace necesario acometer de inmediato la aplicación de programas nacionales de alimentación que integren los aspectos biológicos, técnicos, organizativos, económicos y sociales que estimulen el incremento acelerado del pastoreo

en sistemas abiertos, (Anderez *et al*, 1998) el uso eficiente de banco de proteínas o silvopastoreo, lo que se concibe como una fuente de alimento suplementaria.

Para la alimentación del ganado han sido varias alternativas ensayadas por varios autores en aras de aumentar la biomasa de los animales y la obtención de altos rendimientos, Lamela *et al.*, (1998) cita que en Cuba la alimentación del ganado en las fincas ganaderas se basa fundamentalmente en el empleo de los pastos y forrajes, por ser esta la vía más factible desde el punto de vista económico.

En general, los estudios sobre los distintos sistemas de producción acusan muy serias deficiencias en la nutrición, reproducción y sanidad de los bovinos. En alimentación se señala la seria deficiencia nutricional de la inmensa mayoría de los bovinos, por la escasa y errática, con baja o nula suplementación, lo que afecta todos los índices productivos y principalmente reproductivos. (Anderez *et al*, 1998)

Como resultado de todo lo anteriormente expuesto partimos del siguiente problema científico como base de nuestra investigación:

Problema: Inadecuada suplementación alimentaría en la ración de los animales destinados a la producción de carne por lo que no se alcanzan las demandas existentes.

Hipótesis: A través de la implementación de sistemas de alimentación basados en el empleo de alimentos concentrados a base de norgold , sales minerales y urea se puede mejorar el comportamiento productivo.

Objetivo General: Evaluar el comportamiento productivo de un rebaño de la raza cebú productor de carne suplementado, con alimentos concentrados a base de norgold , sales minerales y urea en condiciones de pastoreo.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Implantación de la tecnología

Los sistemas de producción ganadera existentes en Cuba hasta finales de la década del 80, se caracterizaban por la aplicación de tecnologías modernas sustentadas en la utilización de altos insumos de importación que si bien aseguraban elevadas producciones de leche y carne, resultaban de dudosa eficiencia económica (Oquendo *et al*, 1998). La desaparición de los mercados ventajosos y la creciente carestía de dichas insumos, nos han obligado a reorientar la estrategia, y diseñar modelos de sistemas sustentables, donde prevalezca el aprovechamiento de nuestros recursos naturales. Una de las acciones desarrolladas en tal sentido lo constituye el silvopastoreo, que como indican Simón *et al* (1998) cuyo objetivo principal es el incremento a largo plazo de la producción animal /ha.

Si bien es cierto como indica Iglesias (1998) que la insuficiencia y lentitud del proceso de transferencia Investigación - Vulgarización es responsable de los escasos resultados obtenidos en el desarrollo agropecuario, en nuestro caso, quizás el factor que más ha incidido en el fracaso de la introducción en la práctica productiva de algunas tecnologías, halla sido los intentos apresurados de maximizarlas sin una validación previa como indica Oquendo (1998).

Rey (1998) ha indicado que en la mayoría de los países en desarrollo la investigación se ha limitado prácticamente a la preparación de técnicas en centro de investigaciones, de manera que los encargados de extenderlas actúan como si las tecnologías comprobadas en dichos centros fueron ya directamente aplicable sobre el terreno, cuando para que una técnica, se convierta en práctica habitual hay que comprobarla e integrarla en el sistema de explotación mediante la realización de ensayos prácticos.

Las investigaciones en Cuba han demostrado las potencialidades que poseen muchas leguminosas arbóreas por su alto contenido de proteína, así como las

posibilidades de producir carne y leche bovina con el uso del silvopastoreo. La introducción de estos resultados fue posible, mientras en el país existió una ganadería sustentada en la importación de alimentos, combustible y fertilizantes, que al desaparecer provocó un notable descenso de la producción ganadera. Sin embargo, hoy existen las condiciones propicias para entender que el desarrollo de la ganadería se lograra mediante nuestros propios recursos y tecnologías.

Para la implantación de la tecnología del silvopastoreo se consideró una estrategia de motivación a los productores, mediante la demostración práctica de los resultados obtenidos en las investigaciones y convalidadas en la producción, seguido de un proceso de capacitación y divulgación de los diferentes pasos del proceso tecnológico. Para la correcta extensión de la tecnología se creó un grupo para la asesoría y supervisión del trabajo, encargado del monitoreo de la actividad y además con la finalidad de lograr una retroalimentación entre el centro de investigación generador de la tecnología (la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey) y la producción. (Barreto *et al*, 1998)

En la medida en que se introducía en nuevo sistema se organizaron visitas a las unidades en fomento para lograr el intercambio y la vinculación productor a productor, cuyos principales resultados se han traducido en el logro de una mayor motivación de otros productores y el intercambio de iniciativas y experiencias. Las instancias a nivel provincial, empresarial y cooperativo han desempeñado un papel activo y decisivo en este proceso.

2.2 Siembra, establecimiento y labores de cultivo

La preparación de la tierra se realiza con un mínimo de labores que incluyen la roturación y 1 ó 2 pases de grada según las características del terreno.

En los lugares donde el pasto base está constituido por gramíneas mejoradas o cultivadas como el pasto estrella (*Cynodon nlemfluensis*), la guinea (*Panicum maximum*), la pangola (*Digitaria decumbens*) y la bermuda (*Cynodon dactylon*) se hace la preparación de tierra en franjas de 2 a 3 m de ancho. En el centro de estas

(1 kg de semilla/ha) o se siembra a chorrillo ligero depositando 4 o 5 semillas con 1 cm de separación entre ellas y dejando una separación entre surco de 5 m aproximadamente que quedara cubierta por las gramíneas y las leguminosas herbáceas. Previamente a la siembra las semillas de *Leucaena* y *Albizia* son escarificadas e inoculadas con cepas específicas de *Rizobium*.

Las labores de cultivo se realizaron de forma manual y con el auxilio de los bueyes por los propios obreros de esas unidades, lo cual es posible porque los animales son trasladados a otras áreas donde la carga lo permita. De esta forma, se garantiza su total establecimiento e inicio de la explotación aproximadamente a los 12 meses de la siembra, cuando las plantas alcanzan una altura por encima de los 2 m. (Lamela, 1996)

Las labores de limpieza se prolongan durante 4 o 5 meses a partir de la siembra, lo que permite intercalar cultivos de ciclo corto y fácil mercado que a su vez estimula la Participación de los vaqueros en las labores de limpieza y contribuye al establecimiento de las arbóreas; estas labores resultan más difíciles cuando el pasto base esta constituida por gramíneas estoloníferas como el pasto estrella, por su forma y rápido crecimiento, lo que atenúa sembrando las arbóreas a finales de la primavera; con otras gramíneas se facilita más las labores.

2.3 Rehabilitación de los pastizales

La rehabilitación de los pastizales degradados de pasto estrella o de guinea con los métodos agronómicos empleados para la implantación del silvopastoreo es uno de los hechos más sobresalientes. Pastizales en los cuales aparentemente estas gramíneas habían desaparecidos, se han vuelto a poblar de las mismas en casi su totalidad. Las erectas de menor porte o totalmente el terreno donde en alguna ocasión existieron estas plantas o se encuentran en bajas proporciones y el reposo, (libre del consumo y el pisoteo de los animales). durante un periodo prolongado de tiempo ha permitido la recuperación espontánea de estas gramíneas sin el más mínimo gasto adicional.(Lamela, 1996)

Las leguminosas herbáceas autóctonas que también aportan alimentos para el ganado y contribuyeron a la fertilidad de los suelos, se han recuperados totalmente al igual que los bancos de Leucaena que estaban muy afectados por el mal manejo. También se han logrado establecer áreas de forma espontáneas, aprovechando la presencia de árboles adultos de Albizia y Leucaena, mediante la retirada de los animales y el surgimiento de una gran cantidad de posturas.

Las pérdidas o afectaciones que se han producido han obedecido, principalmente, a violaciones de la disciplina tecnológica y no a las condiciones climáticas. Donde se han cumplidos las indicaciones, las pérdidas han sido ínfimas lo que demuestra la eficiencia de la tecnología utilizada para la implantación del silvopastoreo en las condiciones de producción de la ganadería.

2.4 Manejo y rotación

El manejo es el aspecto más importante a tener en cuenta en la tecnología y el hombre desempeña un papel fundamental al aplicar su experiencia e iniciativa. El manejo depende de muchos factores, por lo que no se puede normar ni recetar y está en dependencia de las variaciones climáticas, de las características de los suelos, del grado de establecimiento alcanzado, principalmente de las arbóreas, de los niveles de producción, de la categoría y especie animal con que se explota, etc., pero lo fundamental del manejo es lograr un equilibrio de la producción y el comportamiento del silvopastoreo que garantice la persistencia y la productividad del mismo, no dejarse llevar por la ambición, ni los caprichos de producir desmedidamente sino lograr un límite de producción que permita la recuperación y sostenibilidad del sistema.

El manejo propuesto para el silvopastoreo está fundamentado en el necesario reposo que deben tener las leguminosas, tanto arbóreas como herbáceas. Es a partir de este indicador que se diseña el sistema de manejo, o sea a partir del comportamiento de las leguminosas y no de las gramíneas como se hacia habitualmente en los sistemas tradicionales. (Lamela, 1996)

Las leguminosas y, en particular, las arbóreas requieren de un período de reposo más prolongado para su recuperación, el cual está en dependencia de sus características fisiológicas tales como el lento proceso de madurez (2-3 % de proteína entre el follaje joven y el maduro) y de las reservas contenidas en las plantas y por otra parte, de las condiciones edafoclimáticas, principalmente las precipitaciones. (Pareta, 1990)

Mientras esto sucede con las leguminosas, las gramíneas, por el efecto de la sombra y otros factores en el silvopastoreo, maduran muy lentamente, manteniéndose su frescor y color verde con poca emisión de tallos florales (Simón *et al*, 1996).

De acuerdo a las investigaciones y a los resultados preliminares de la producción (Simón *et al*, 1998) a las leguminosas de silvopastoreo debe garantizarle un descanso de alrededor de 70 días en la estación de seca (diciembre-marzo) y de unos 35 días durante las lluvias (junio-noviembre). partiendo de esta premisa y de la ocupación adecuada que debe tener cada cuartón, el diseño del pastoreo debe contar con suficiente cantidad de cuartones o potreros, cifras que pudiera estar entre 24 y 69 cuartones.

Otras categorías bovinas (machos de ceba u hembras en crecimientos) se pueden manejar con menos cuartones. La rotación se organiza de acuerdo con esas exigencias de las leguminosas y del manejo a imponer en la época de sequía (Simón *et al*, 1990; Iglesias *et al*, 1994).

El número de cuartones puede ser variable, pero siempre partiendo del mínimo requerimiento; una mayor cantidad de cuartones ofrece más facilidad para el manejo y la persistencia y producción

2.5 Carga y poda

La carga es un importantísimo factor de manejo a tener en cuenta. En el silvopastoreo la carga seguirá regulando desde el mismo momento que comienza a explotarse con los animales.

Teniendo en cuenta que se trata de plantas arbóreas que poseen un crecimiento relativamente más lento y que la explotación se inicia cuando esta sobrepasa una altura media de más de dos metros, se debe partir de una carga baja entre (1-1,2 UGM/ha aproximadamente) tomando como indicador que no todo el follaje sea consumido y que no sea totalmente afectado los extremos apicales de estas plantas. Con ello se garantiza un mejor rebrote y que un porcentaje determinado de los mismos continúen su normal crecimiento. (Pareta, 1990)

La carga se continuara incrementando en la medida que se vaya potenciando los rendimientos forrajeros en el sistema, hasta alcanzar su estabilidad y puede llegar a sobrepasar los 2 UGM/ha.

Resulta conveniente disponer en las fincas de caña y king grass para utilizarlos como complemento de la ración en periodos largos de sequía o para cualquier contingencia.

La poda se realizará cuando las plantas sobrepasen la altura de ramoneo, de forma escalonada, en dependencia de la población de arbórea que se haya logrado y del número de animales existentes en el cuartón. Para ello se cortara un número determinado de surcos o hileras en dependencia de las veces que durante el período seco pasen los animales por el cuartón.

Las plantas de cada hilera se cortaran por tramos de cuatro a cinco metros dejando sin cortar otro tramo similar, con el objetivo de que las plantas sean podadas cada dos años para no afectar su desarrollo normal por efecto de una frecuencia de defoliación continuada (poda y ramoneo). (Pareta, 1996)

Las arbóreas deben ser cortadas a machete a una altura aproximada del suelo a 1 m. Cuando los animales se encuentran en el cuartón para que puedan aprovechar su follaje como alimento.

La mejor época de poda de la leucaena es la segunda mitad del período seco (marzo-mayo). Coincidiendo con la mayor escasez de pasto (Hernández *et al*, 1987), no obstante, Hernández (1996) también obtuvo buenos resultados con la poda estratégica a partir de noviembre y diciembre.

En el caso de plantas caducifolias como la Albizia lebeck y la Gliricidia sepium la poda debe efectuarse en los meses de octubre-noviembre para interrumpir la floración y que pueda continuar emitiendo follaje, (Simón *et al*, 1995).

Para garantizar la sombra después de realizada la poda, un número aun indeterminado de árboles no se cortaran, dejándole que continúen creciendo para utilizarlos en el futuro como madera o leña, pero teniendo en cuenta la necesidad de proporcionarle el reemplazo con otras plantas del silvopastoreo.

2.6 Cercas vivas

Es imprescindible dedicar un breve tiempo al manejo de las cercas vivas por la importancia y la utilidad que tienen como suplemento del silvopastoreo. Las cercas vivas se utilizan en los perímetros y en las divisiones interiores para conformar los bloques que se combinan con el uso del cercado eléctrico, utilizando preferiblemente postes de Gliricidia sepium y Erythrina berteroana de 2 años de edad y un diámetro de 6-7 cm a una altura de 1.7-2 m, enterrados a 15 o 20 cm, con las puntas de bien viseladas, garantizándoles una buena fijación al suelo y a una distancia de 2 a 3 m entre postes y una madre o madrina (poste mucho más grueso). (Rodríguez, 1995)

2.7 Impacto en la ceba vacuna

Uno de los problemas que presenta esta crianza es el bajo peso corporal que se alcanza en la categoría de terneros debido a la carencia de alimentos de aceptable valor nutritivo, es decir, pastos y forrajes mejorados y fertilizados, además de carencia de suplementos energético proteicos o por la falta de leguminosas para su nutrición, lo que provoca ganancias de peso vivo de alrededor de 120 a 200 g/animal/días. (Ruiz, 1998)

Con la utilización de la Leucaena en forma de banco de proteína o en asociación reportan Iglesias, Simón, Doczal, Aguilar y Duquesne (1994) una mejor tendencia al aumento de peso vivo que favorece a la asociación.

La siembra asociada de leucaena en el 100 % del área con pasto natural y carga de 2 animales/há y 4 cuartones ofrece la posibilidad de obtener ganancias promedios de 600 g/animal/día cuando se suplementa durante el período seco con caña o miel y urea al 3 %. El peso inicial promedio de los animales fue de 150 kg y finalizaron con 400 kg.

La selección de arbóreas forrajeras propuestas para la ceba de toros pretende mejorar los niveles productivos y el medio ambiente en varios ecosistemas ganaderos, en los cuales se encuentran ubicados más del 70% del rebaño que se explota en la provincia. La conducción de este proyecto permitirá, además, el logro de una mayor eficiencia en la explotación de los sistemas de riego existentes ya que como se conoce el factor agua es el que más está afectando la alimentación animal (Oquendo, 1999).

2.8 Diez claves del silvopastoreo. Bases para su extensión (Oquendo,1995)

El silvopastoreo es una tecnología que se ha generaliza en las áreas ganaderas en los últimos años con resultados positivos, destacándose las producciones de leche entre 7 y 10 l/vaca/día, con cerca del 70% de vacas en ordeño, alto índice

de gestación, buen estado físico de los animales, prolongadas lactancias y buena calidad de la leche. Con el objetivo de mantener y mejorar los resultados alcanzados, es necesario velar por la disciplina tecnológica; para ello resulta indispensable cumplir con los siguientes requisitos:

Condiciones de los árboles

El silvopastoreo no es más que la combinación correcta y equilibrada de la explotación de los árboles de ramoneo y los pastos. Para lograr este objetivo es importante que las plantas arbóreas mantengan su condición de árboles con el fin de contribuir con eficiencia a la sombra necesaria, al reciclaje de nutrientes y a la fertilidad del suelo. Serán leguminosas de las especies destacadas para el ramoneo como la *Leucaena leucocephala*, *Albizia lebbbeck*, *Gliricidia sepium* y *Bauhinia purpúrea*.

Condiciones de los suelos

Los suelos apropiados para la leucaena son los pardos con y sin carbonato, pardo grisáceo, ferralítico rojo, ferralítico lixiviado, vérticos y aluviales, con buen drenaje y moderadamente ácidos ($\text{pH} > 5.2$). Los suelos inapropiados son los ferralíticos amarillo y cuarcítico, amarillo lixiviado, halomórficos e hidromórficos, de mal drenaje, severamente ácidos ($\text{pH} > 5.2$), infértiles y suelos que presentan dureza en las rocas del subsuelo.

Plantas indicadoras

Puede servir como indicador, la presencia en el lugar de la propia planta en forma silvestre, así como la existencia de otras leguminosas de similares características como el aroma, el marabú, el piñón florido, el piñón de pito o de otros árboles como la palma real. Son indicadores negativos el caguaso, el paraná o yerba bruja, la cortadera, el weyler, la palma cana, el palmito, el soplillo y otros.

Estrato herbáceo adecuado

Como estratos herbáceos acompañantes son adecuados la hierba guinea, el pasto estrella, la *Brachiaria decumbens*, las bermudas, la pangola, la tejana o alpargata (*Paspalum notatum*) y las leguminosas herbáceas: glicine, teramnus, centrosema, indigofera y otras. Son inadecuadas: la pitilla, la jiribilla, el espartillo, el andropogon y las malezas de todo tipo, por lo que es imprescindible reemplazar éstas por gramíneas mejoradas y leguminosas herbáceas. Para ello se requiere la preparación de tierra en toda el área.

Estrategia para el fomento de la tecnología

La estrategia para el fomento puede ser la siembra de unidades o fincas completas, mediante el traslado de los animales a otras unidades que su carga lo permita y la siembra parcial manteniendo el cuidado de que el área que se siembre sea lo suficientemente grande que permita un manejo adecuado en la explotación (entre 40 y 60 % del área total). Se protegerán las plantas jóvenes para el consumo de los animales, por lo que es imprescindible reparar o construir los perímetros y linderos.

Tratamiento de las semillas y de la cubierta herbácea del potrero

Las semillas se escarifican con agua caliente a 80o C durante 2 ó 3 minutos si son viejas o se remojan en agua a temperatura ambiente durante 24 horas si se cosechan recientemente. La inoculación del suelo contribuye a lograr mayor germinación y crecimiento de las plantas. Los animales permanecerán en las áreas hasta el momento de la siembra para mantener el pasto lo más rebajado posible.

Normativa para la siembra

- La orientación de la siembra se efectuará de acuerdo con la trayectoria del sol (de este a oeste) a fin de evitar el exceso de sombra en los entresurcos. Se exceptúa en las pendientes muy inclinadas donde se hará por curvas de nivel para evitar la erosión del terreno.

- Las siembras se efectuarán a chorrillo ligero (menos de 1 kg de semilla/ha) o a golpe, depositando 5 ó 6 semillas a 1 m de distancia y el tape con no más de 1 cm de tierra.
- La densidad de siembra oscilará entre 1000 y 3000 plantas/há, con una distancia de los entresurcos o calles de 5 a 6 m.

La limpieza como labor que garantiza la supervivencia y el establecimiento de las plantas arbóreas. El lento crecimiento de las plántulas, las hace vulnerables a la depredación de la bibijagua, grillos y otros insectos y a la competencia con las malezas y el estrato herbáceo acompañante.

Es necesaria la limpieza de las franjas, hasta que las arbóreas alcancen una altura que sobrepase en varios centímetros al estrato herbáceo.

Manejo y explotación del silvopastoreo

La explotación con animales se inicia cuando las arbóreas sobrepasan los 2 m de altura, con una carga baja (1.2 1.5 UGM/há) que se irá incrementando en dependencia del desarrollo de las mismas y de la evolución que tengan los pastos. El tiempo de ocupación de los cuarterones será de 1 ó 2 días, rotando en línea, con las vacas lactantes de punteras y las vacas secas de repasadoras. El reposo o descanso de los cuarterones será de 35 a 42 días en lluvia y de 60 a 70 días o más en la seca, según el comportamiento de las precipitaciones. Da buenos resultados comenzar la explotación de las vaquerías con novillas en diferentes estados de gestación, para lograr un escalonamiento de partos durante el año.

La poda como regulador del crecimiento de las plantas y para el consumo

- El silvopastoreo comprende la acción de ramoneo por parte de los animales y la poda, cuando el follaje no está al alcance de ser consumido por la altura que alcanzan las plantas.

El corte de los árboles se realiza a 1 m de altura de la superficie, con machete, hacha o motosierra.

- A cada surco o hilera de Leucaena se le cortan tramos de 5 ó 6 m a intervalos alternos, con la presencia de los animales en el cuartón, para que aprovechen el follaje cortado.
- Los tramos que no se cortan, servirán de sombra a los animales y serán los que se corten en el próximo año: así se logra que la Leucaena se poda cada 2 años.
- Los tallos y ramas gruesas se utilizan como leña y las ramas finas se depositarán al lado de las hileras podadas para abono.
- La mejor época de poda es desde el 15 de febrero hasta el comienzo de las lluvias.
- Para determinar la cantidad de hileras a cortar por cuartón se dividirá el número de las mismas en las veces en que los animales roten por el cuartón en ese período, para que el follaje les sirva de suplemento.

No obstante a las perspectivas que ofrece esta tecnología para Cuba, hay limitaciones de recursos que impiden un mayor grado de generalización. Por ello se deben considerar las siguientes alternativas y soluciones.

Para una mejor utilización de la maquinaria y el combustible es necesario:

- Utilizar prioritariamente la siembra sobre pastizales establecidos de guinea y pasto estrella mediante el franjeo.
- Usar tractores para la roturación de las franjas. Se pueden usar los bueyes en las labores sucesivas de preparación de tierra y la siembra.
- Cuando se modifiquen los pastos naturales y las malezas por pastos mejorados, hay que sembrar cultivos intercalados de ciclo corto en las calles o entresurcos, previamente junto con la leucaena y después de cosechados, se procede al acondicionamiento del terreno y a la siembra de los pastos.

Para facilitar las labores de limpieza durante el establecimiento:

- Usar bueyes para pasar el arado por los bordes de las franjas, para evitar la penetración de los estolones procedentes de las calles.
- Realizar siembras tardías (octubre noviembre) en pastizales de pasto estrella para contrarrestar el efecto invasor de esta planta.

- Emplear cultivos simultáneos de ciclo corto, sin olvidar las prescripciones de sanidad vegetal, con lo cual se benefician los productores, se garantiza la limpieza y se paga las inversiones de la siembra y el establecimiento.

Para atenuar la demanda de alambre de púas y postes para el cercado del acuartonamiento

- Usar hileras de leucaena como postes vivos para la división de los cuartos, en dependencia del desarrollo que alcancen.
- Si las plantas aún son pequeñas, se amarrarán a los alambres para que crezcan rectas.

Se colocarán postes secos para que cuando se pudran queden las leucaena como postes vivos permanentes.

- Usar setos vivos de cardón, piña de ratón y sembrar árboles forestales y frutales en los perímetros. Garantizar la protección de ellos durante la fase de crecimiento.
- Usar la cerca eléctrica con un sólo pelo alambre de púas. Aportar forraje al ganado como suplementos.
- No utilizar más de 3 pelos de alambre en las divisiones internas para cuartos.
- El silvopastoreo en las unidades de ganado bovino en desarrollo de hembras y machos, funciona con menos cuartos que los que se requieren para el ganado lechero adulto.

Ceba de machos

Esta gramínea cuando se maneja sin utilizar fertilización nitrogenada los niveles de ganancia de peso vivo no sobrepasa los 400 g/animal/día (Alfonso *et al*, 1985 y Alfonso *et al*, 1986).

Otra ventaja de tener asociada la Leucaena a toda el área de pastoreo es que el manejo con los animales es más sencillo que cuando se utiliza el banco de proteína que requiere de la utilización de alrededor de 2 a 3 horas/diarias el área de leguminosas y el resto del tiempo el animal pasta en los potreros de gramíneas.

Debido a lo anterior existe una marcada preferencia por los investigadores y productores por la asociación después de tener los conocimientos de estos sistemas de producción.

Las evaluaciones comparativas de la Leucaena con otras especies arbóreas asociadas a la guinea han demostrado el alto potencial que posee esta planta en los suelos donde se adapta, es decir, que los resultados alcanzados en la Ceba de machos Cebú no han sido superados por la Albizia lebbeck ni por la Bauhinia purpúrea (tabla 5), donde se han alcanzado ganancias, de peso vivo de 0,7 kg/animal/día.

Sin embargo, cuando la gramínea presentan los cuartones son pastos naturales representados por *Dichantium spp* (pitilla) y *Paspalum notatum* (alpargata) las ganancias de peso vivo apenas sobrepasan los 400 g/animal/día (tabla 6), pero las mismas duplican los resultados alcanzados cuando los animales solo disponen de estas especies sin la utilización de fertilizantes (Hernández y Col, 1987).

Un aspecto que puede influir en los resultados productivos en la asociación de la Leucaena con las gramíneas es el racial de los animales que se disponga para la Ceba.

Los resultados alcanzados en la ganancia de peso vivo de machos con diferentes niveles de sangre Holstein y Cebú se muestran en la tabla 7, donde los mejores valores fueron encontrados en los animales Cebú, debido a su rusticidad, sin embargo, las ganancias obtenidas en los animales mestizos fueron aceptables.

Crianza de añojos

Uno de los problemas que presenta esta crianza es el bajo peso corporal que se alcanza en la categoría de terneros debido a la carencia de alimentos de aceptable valor nutritivo, es decir, pastos y forrajes mejorados y fertilizados, además de carencia de suplementos energético proteicos o por la falta de

leguminosas para su nutrición, lo que provoca ganancias de peso vivo de alrededor de 120 a 200 g/animal/días. (Simón, 1994)

La incorporación de esos animales en la categoría de añojas en un sistema con banco de proteína, donde la gramínea existente fue el *Andropogon gayanus* CIAT-621 permitió ganancias de 400 g/animal/día (Hernández *et al*, 1997).

La introducción de la guinea en los pastizales y con la utilización de la *Leucaena* en forma de banco de proteína o en asociación mostró una tendencia similar a la obtenida en la ceiba, pero los niveles de incremento de peso fueron menores (tabla 8), aunque no se encontraron diferencias significativas se observó una mejor tendencia al aumento de peso vivo en la asociación (Iglesias *et al*, 1994).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El desarrollo de la investigación se realizó en áreas de la CCSF “Manuel Borjas”, en la finca del productor Antonio González Fernández, perteneciente a la Empresa Agropecuaria Reynerio Almaguer, municipio Rafael Freyre, provincia Holguín, en el período comprendido noviembre de 2011 a mayo de 2012 (150 días).

Para el desarrollo del experimento se seleccionaron 20 toros de la raza cebú, con un peso vivo promedio de 270 Kg, encontrándose clínicamente sanos, realizándose varios controles zoonosanitarios y el constante monitoreo epizootiológico, se identificaron con una presilla numerada de elaboración artesanal, se formaron dos grupos de 10 animales cada uno, el grupo A (testigo o control) y el grupo B (experimental). Los grupos se manejaron como un solo rebaño bajo un régimen de pastoreo semiestabulado sobre un pasto natural de Jiribilla (*Dichanthium Annulatum*) en 10 cuarterones, con un tiempo de estancia de tres días durante las primeras siete horas del día (de 6:00 am / 1:00 pm). Una vez culminado el pastoreo los animales fueron trasladados a cuarterones por grupo donde se le suministraron los suplementos nutricionales y el agua ad libitum.

Los animales fueron sustentados con una mezcla alimentaria a base de pastos naturalizados (pasto estrella, kinggrass y caña), el grupo B (experimental) fue suplementado con concentrados de norgol, sales minerales y urea.

Tabla 1. Descripción del suplemento.

SUSTRATO	% DE INCLUCION
Pasto estrella	30.0
Kinggrass	20.0
Caña	42.0
Norgold	3.0

Sal. minerales	2.0
Urea	3.0
Proteína bruta (PB %)	35.8

Se considero como elemento de variación la suplementación alimentaría que recibieron los animales del grupo B respecto a los del grupo A, las evaluaciones se realizaron cinco mediciones cada 30 días. Los indicadores evaluados fueron.

Peso corporal y Ganancia media diaria: Para los cuales se utilizó una cinta métrica de una longitud máxima de 15 metros donde se le realizaron mediciones del tórax hasta la cruz siguiendo la metodología establecida por el Instituto de Ciencia Animal (ICA)

Rendimiento productivo: Una vez terminada la etapa de ceba se calculó este indicador en base al peso vivo de los animales, teniendo en cuenta la conversión alimentaría.

Análisis estadísticos realizados.

Para el procesamiento estadístico de la información recopilada se realizó un análisis de varianza de clasificación doble y comparación de medias por la prueba de rangos múltiples de Duncan (Múltiple Range Test). Los datos se procesaron mediante el paquete estadístico Statistic.

Valoración Económica

El análisis de la valoración técnico económica se realizó sobre la base de la producción obtenida en Tn , donde se valoraron los siguientes indicadores.

$$Vp = R \times Vm$$

Vp- Valor de la Producción en miles de pesos por toneladas de carne

R- Rendimiento en Kg./animal

Vm – Valor de 1 Tn de carne

$$\mathbf{C_p = C_c + C_{ct}}$$

C_p – Costo de la producción de 1 Tn en miles de pesos.

C_c- Costo común para una tonelada en miles de pesos

C_{ct}- Costo de Producción y transporte de una Tn de carne en miles de pesos

$$\mathbf{B = V_p - C_p}$$

B- Beneficio neto en miles de pesos

V_p- Valor de la Producción en miles de pesos por toneladas de carne

C_p – Costo de la producción de 1 Tn en miles de pesos.

$$\mathbf{C\$ = C_p / V_p}$$

C\$ - Costo por peso para una Tonelada de carne

C_p – Costo de la producción de 1 Tn en miles de pesos.

V_p- Valor de la Producción en miles de pesos por toneladas de carne

$$\mathbf{B/C = B / C_p}$$

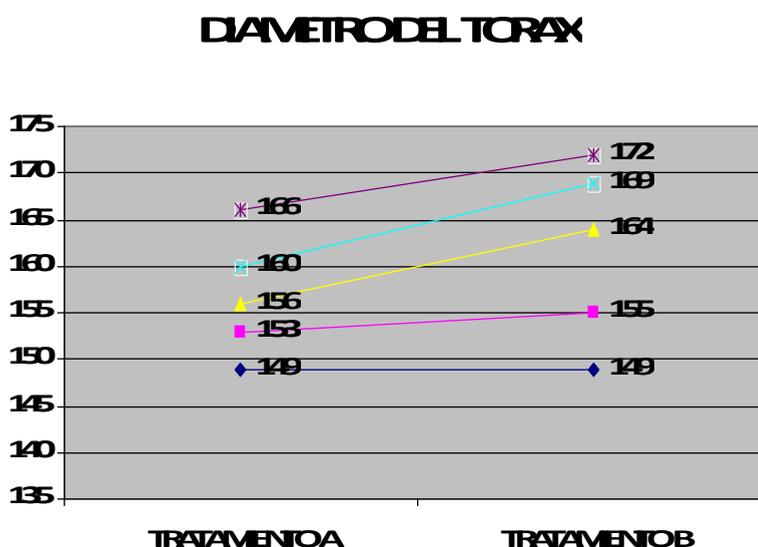
B/C – Relación beneficio – costo en pesos

B- Beneficio neto en miles de pesos

C_p – Costo de la producción de 1 Tn en miles de pesos.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

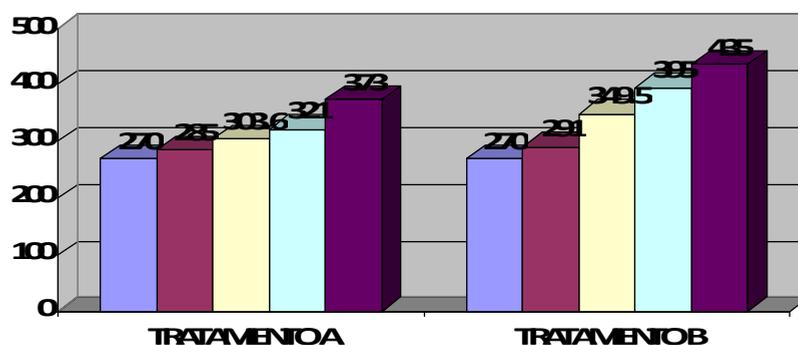
En el grafico 1 y en el grafico 2, referidos, al diámetro del tórax y a la ganancia media diaria, se observan diferencias significativas, logrando los mejores resultados el grupo que se le suministro el alimento suplementado, siendo estos resultados similares a los obtenidos por Albuernes *et al*, (1990), en la alimentación de ovinos. Las ganancias de peso vivo diarias y diámetro del torax mostraron diferencias significativas a partir de la segunda medición.



Medias con letras distintas difieren ($P \leq 0.05$), según Prueba de Tukey
Grafico.1. Diámetro del tórax de los animales durante la investigación.

Los cambios que se suceden en el peso corporal de los animales (grafico 2) evidencian la superioridad del grupo B, con quien difiere estadísticamente las cinco etapas analizadas, apreciándose que en el grupo que no recibió suplementación queda por debajo en el peso.

GANANCIA MEDIA DIARIA



Medias con letras distintas difieren ($P \leq 0.01$), según Prueba de Tukey

Grafico. 2. Ganancia media diaria de los animales durante la investigación.

Tabla. 2. Comportamiento del peso corporal de los animales.

Grupo	Peso Inicial (kg)	GMD (g)	Ganancia de peso Total (kg)	Peso Final (kg)	Ganancia Total (kg)
A	270	680.0	103.0	373.0	3730.0
B	270	1100.0	165.0	435.0	4350.0
Diferencia		420.0	62.0	62.0	620.0

Como podemos apreciar en la tabla dos la ganancia media diaria en el tratamiento B fue de 1100.0 g con una diferencia respecto al tratamiento A de 420.0 g, la ganancia de peso total fue de 165 kg con una diferencia de 62 kg entre tratamientos y una ganancia total de 4350.0 kg con una diferencia de 620 kg por lo que coincidimos con autores como Simón *et al* (1990) y Simón y Duquesne (1995), que con un buen manejo se logran resultados satisfactorios en la ceba bovina independientemente de la categoría toda vez que en nuestra ganadería

uno de los problemas que presenta esta crianza es el bajo peso corporal que se alcanza en la categoría de terneros debido a la carencia de alimentos de aceptable valor nutritivo, es decir, pastos y forrajes mejorados y fertilizados.

VALORACION ECONOMICA

En todo desarrollo de una actividad específica ya sea agropecuaria, comercial, etc. se requiere fundamentalmente de esfuerzos, responsabilidad y control de cada tarea, de lo contrario no puede surgir una conciencia que permita la consecución precisa del objetivo a alcanzar. La contabilidad debe ser aplicada y apropiada al entorno económico social en tiempo y lugar que permita obtener controles confiables y que a la vez suministren información sobre las actividades económicas que se necesiten para la toma de decisiones.

En la tabla tres aparecen reflejada la valoración económica en los grupos bajo estudio. Para dichos análisis se tuvieron en cuenta los precios establecidos para la compra y venta y la ficha de costo de la mezcla utilizada para la suplementación.

Indica Martín (1995), en estudios realizados, que señalan que el incremento en el precio de los insumos que requiere una explotación tiene que estar relacionada con los niveles productivos

Rodríguez (1995), reporta que los gastos ocasionados en la explotación, cuando los animales son suplementados, no afectan el proceso de producción y que la suplementación realizada solo conlleva a garantizar la continuidad productiva y por supuesto al incremento de la masa.

Tabla 3. Valoración técnico-económica de la implantación del silvopastoreo.

Indicadores económicos	Tratamientos		Diferencia
	A	B	
Rendimiento productivo (tn)	3.730	4.350	0.62
Costo de la producción (Mp/tn)	23.9	25.1	1.2
Valor de la producción (Mp/tn)	33.197	42.195	8.998
Beneficio neto (Mp/tn)	9.297	17.095	7.798
Costo por peso (\$)	0.72	0.59	0.13
Beneficio/ costo (\$)	0.39	0.68	0.29

Se observan resultados por encima de la media en el grupo de indicadores a medir, lo que demuestra las potencialidades de la alimentación suplementada para lograr una mayor producción de carne y mantener un desarrollo sostenible en una de las dimensiones de la ganadería en nuestro territorio, en la tabla se muestran los valores alcanzados destacándose parámetros como el beneficio neto con 17.095 MP en el tratamiento B con una diferencia de de 7.798 MP respecto al tratamiento A, compartimos los criterios de Rey y Reyes (2002) sobre la necesidad de implementar los análisis técnico- económicos en la ganadería como la única manera de lograr el desarrollo en la implementación de las tecnologías en nuestra ganadería.

CONCLUSIONES.

Los animales suplementados superan el peso de referencia, siendo significativamente mayores que los del grupo que no recibió suplementación, mostrando una mayor dinámica de crecimiento, expresada a través del incremento del diámetro del tórax y la ganancia media diaria, tanto en el aspecto productivo como en el económico.

RECOMENDACIONES.

Corroborar los resultados mostrados en este trabajo que permita hacer una adecuada planeación en estas etapas críticas mediante futuros estudios de innovación tecnológica, generalizarlo a otras categorías, para aplicar o perfeccionar la tecnología y que la misma pueda ser implementada, donde se incluyan otros productos.

BIBLIOGRAFIA

- Alfonso, A.; Hernández, C. A. & Batista, J. 1986. Algunas alternativas para la producción de carne en pastizales de guinea Likoni con distintos niveles de carga y fertilización. Ceba final. Pastos y Forrajes 9:177
- Alfonso; A. Valdés, L. R. & Duquesne, P. 1985. Efecto del nivel de fertilización N y la carga sobre La producción de carne en pasto guinea Likoni. Ceba Inicial. Pastos y Forrajes 8:111
- Barreto, A., Catasús, L. y Acosta, Z. 1998. "Gramíneas y Leguminosas naturales y/ o naturalizadas de la Provincia de Camagüey, Cuba" Pastos y Forrajes, 21: 15.
- Cáceres, O. & Santana, H. 1990. Valor nutritivo de la Leucaena leucocephala en diferentes momentos del año. Pastos y Forrajes 13:197
- Hernández, C. A. Alfonso, A. & Duquesne, P. 1987. Producción de carne basada en pastos naturales mejorados con leguminosas arbustivas y herbáceas. II Ceba Fina. Pastos y Forrajes 10:246
- Hernandez, C. A.; Alfonso, A. Duquesne, P. 1987. Producción de pastos naturales mejorados con leguminosas arbustivas y herbáceas. II.Ceba final. Pastos y Forrajes. 1:179
- Hernández, D.; Carballo, Mirta; Reyes, F. 1997. Desarrollo de hembras de cría a base de pastos. Pastos y Forrajes 20:175
- Hernández, I. 1996. Manejo de la poda de Leucaena leucocephala para la producción de forrajes en el periodo seco en Cuba. Tesis de Maestría. CATIE. Turrialba. Costa Rica. p. 101.
- Hernández, I.; Simón, L. & Duquesne, P. 1996. Evaluación del comportamiento de tres leguminosas arbustivas asociadas con Panicum maximum cv. Likoni en la Ceba de toros. Taller Internacional. Los árboles en los sistemas de producción ganadera. Resúmenes p.11
- Iglesias, J. M. 1998. Uso de un sistema de árboles en potreros para la ceba de toros de diferentes tipos raciales. Pastos y Forrajes 21:257

- Iglesias, J. M.; Simón, L.; Docazal, G.; Aguilar, A. & Duquesne, P. 1994a. Asociaciones y/o bancos de proteína: Alternativas para la crianza de hembras en desarrollo en condiciones de bajos insumos. Pastos y Forrajes. 17:83
- Iglesias, J. M.; Simón, L.; Docazal, G.; Aguilar, A. & Duquesne, P. 1994b. Asociaciones y/o banco de proteína: Alternativas para la cría de hembras en desarrollo en condiciones de bajos insumos. Pastos y Forrajes 17:83
- Lamela, L, Matias, C.; & Díaz, Magaly. 1998. Siembra y establecimiento de un sistema silvopastoril en una vaquería comercial. Forum provincial de Proteína. Matanzas, Cuba.
- Lamela, L.; Valdés, R. & Fung, Carmen. 1996^a. Comportamiento del banco de proteína para la producción de leche. X Seminario Científico de Pastos y Forrajes. Resúmenes. P. 14
- Lamela, L.; Valdés, R. & Fung, Carmen. 1996^b. Producción de leche en un sistema con banco de proteína. Taller Internacional. Los árboles en los sistemas de producción ganadera. Resúmenes p.77.
- Oquendo, G. A. Cordovez y J.C. Verdecia. 1999. Perfeccionamiento de la tecnología del silvopastoreo a partir del intercambio Investigadores-Productores en Holguín. Revista Agricultura Orgánica. ACAO. Habana. 3:32.
- Paretas, J.J. 1990 " Ecosistemas y regionalización de pastos en Cuba" IIPF pp: 133 – 147.
- Paretas, J.J. y J.M. Carballar. Introducción a la regionalización de pastos. En Paretas, J. J Ecosistemas y regionalización de pastos en Cuba. Ed. Universidad de La Habana. 1990. P. 15-23.
- Paretas, J:J, Mirtha López y G. Oquendo. 1996. Glosas sobre el tema árboles-Ganadería. Rev. ACPA.2:52-55.
- Rey, S; Reyes J. 2002. Algo que debes saber. Herramientas para mejorar la economía del productor. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba.

- Rodríguez Lyllán y E. Murgueitio. 1995. Género *Erythrina*. En: Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. Edit. CIPAV. Cali, Colombia.
- Ruiz, T. E.; Febles, G.; Jordán, H. & Castillo, E. & Díaz, H. 1998. Evaluación de diferentes poblaciones de *Leucaena* en el desarrollo del pasto estrella. Efecto de la sombra. III Taller Internacional Silvopastoril "Los árboles y arbusto en la ganadería".
- Simon, L.; Hernández, I. Duquesne, P. 1995. Efecto del pastoreo de *Albizia lebbek Benth.* (Algarrobo de olor) en el comportamiento de hembras bovinas en crecimientos. *Pastos y Forrajes*. 18:67
- Simón, L., I. Hernández, J. Iglesias, C. Hernández, O. Cáceres, L. Lamela y P. Duquesne. Utilización de leguminosas arbóreas en mezclas y asociaciones en sistemas silvopastoriles. *Rev. ACPA*. 2:52-56. 1994.
- Simón, L.; Iglesias, J.; Hernández, C. A. Hernández, I. & Duquesne, P. 1990. Producción de carne a base de pastoreo combinado de Gramíneas y leguminosas. *Pastos y Forrajes* 13:179
- Simón, L.; Lamela, L.; Esperance, M. Reyes, F. 1996. Resultados agroecológicos de la implantación de los sistemas silvopastoriles. Ponencia relevante. IX Forum Provincial de Ciencia y Técnica, Matanzas. 8 p.
- Simón, L.; Lamela, L.; Esperance, M. Reyes, F. 1998. Impacto de la aplicación del silvopastoreo en la ganadería de las provincias de La Habana y Matanzas. Ponencia relevante. Forum Ramal de Ciencia y Técnica del MINAGRI. La Habana. 11 p.
- Simón, L., I. Hernández, J. Iglesias, C. Hernández, O. Cáceres, L. Lamela y P. Duquesne. 1994. Utilización de leguminosas arbóreas en mezclas y asociaciones en sistemas silvopastoriles. *Rev. ACPA*. 2:52-56.

ANEXOS. 1

Ganancia media diaria

MEDICIONES	TRATAMIENTO A	TRATAMIENTO B
1	270	270
2	285	291
3	303.6	349.5
4	321	395
5	373	435

DIAMETRO DEL TORAX

MEDICIONES	TRATAMIENTO A	TRATAMIENTO B
1	149	149
2	153	155
3	156	164
4	160	169
5	166	172
