

Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”

Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”

**Diagnóstico técnico-productivo de una vaquería
comercial en la Empresa Citrícola “Victoria de Girón”**

Autor: *MV Aliezer Machado González*

Tutores: *Dr. Luis Lamela López*

Dr. Félix Ojeda García

**Tesis presentada en opción al Título Académico de
Maestro en Ciencias en Pastos y Forrajes**

26 de diciembre 2008

“Año 50 de la Revolución”

PENSAMIENTO

No desperdices las tradiciones que nos llegan de antaño, ocurre a menudo que las ancianas guardan en la memoria Cosas que los sabios de otros tiempos necesitan saber.

J.R.R. Tolkien

DEDICATORIA

A los seres que más quiero en el mundo:

- Mi madre, que centra mi cariño, que justifica cada obra que realizo, cada tarea que emprendo y cada acción que concluyo.
- Mis hermanos, que con su infinito apoyo convirtieron un sueño en realidad.
- Mi esposa, por su más fiel ayuda, amor y dedicación que lograron en mi tranquilidad plena para desarrollar dicha tarea.

AGRADECIMIENTOS

- A los Drs. Luis Lamela López y Félix Ojeda García: fueron las personas que llenos de conocimiento nunca negaron su ayuda, y que pusieron a mi disposición su escaso tiempo y su plena sabiduría.
- Agradezco a mi esposa su constante apoyo, especialmente en los momentos difíciles, por ello le doy gracias a la vida por el regalo que me ha hecho.
- A todos los trabajadores de la vaquería No. 2 que depositaron su confianza en nosotros y nos llenaron con su experiencia, brindándonos su valiosa ayuda.
- A los compañeros de la EEPF "Indio Hatuey" que como maestros, más que investigadores, me educaron en el amor a los pastos y me mostraron el enorme valor de una fértil semilla.
- A nuestra Revolución, porque estoy convencido que sin ella no fuera hoy día lo que intelectualmente soy.
- A Jesús Suárez, por sus sabios consejos y ser el motor impulsor para el desarrollo de esta tesis y por poner a mi disposición datos de la Empresa.
- A mis compañeros del Departamento de Producción Agropecuaria por el apoyo incondicional, la paciencia desplegada, la comprensión y el respeto

A todos los que me ayudaron incondicionalmente,

sea con ellos mi gratitud.

SÍNTESIS

En una vaquería comercial perteneciente a la Empresa Citrícola "Jagüey Grande" de Matanza, se realizó un diagnóstico desde Enero de 2007 hasta Diciembre del mismo año, con el objetivo de determinar los factores que incidieron en la producción de leche. La unidad posee un área de 107 ha, sin riego ni fertilización. Los pastos que predominaron son naturales, de las especies no cultivadas: *Paspalum notatum*, *Paspalum virgatum*, *Dichantium caricosum* y *Dichantium annulatum*. *Paspalum virgatum* es la maleza predominante con 58%, el *Paspalum notatum* 25%, *Dichantium caricosum* 10% y *Dichantium annulatum* 7%. La producción de leche fue 4,3 y 5,1 para los períodos poco lluvioso (PPLL) y lluvioso (PLL), respectivamente. Durante el año el porcentaje de vacas en ordeño fue del 60%. El indicador de mortalidad fue de un 3,3% para animales adultos y 4,9 en terneros. La natalidad en terneros fue baja (67%). Las vacas vacías tuvieron un comportamiento variable del 8% al inicio del año cuando se empleó la inseminación artificial, sin embargo, con la utilización de la monta directa sin control la se elevó 27%. Durante el año se presentaron dificultades en suministrar las cantidades de alimentos complementarios por carencias de los mismos, que causó que no se cubrieran los requerimientos en algunos meses del año. Las vacas secas presentaron la situación alimentaria más crítica en ambas épocas del año. La relación beneficio costo fue de 1,26 debido a que no se realizaron gastos en las transformaciones de los pastizales y en su acuartonamiento. Los resultados sugieren la necesidad de realizar una transformación de los pastizales de la unidad e incrementar el número de cuartos tanto para las vacas como para los terneros.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
I.1 Panorámica de la ganadería mundial	3
I.2 Generalidades de la ganadería cubana	3
I.3 Caracterización de la ganadería en la Empresa Citrícola “Victoria de Girón”	4
I.4 Algunas consideraciones sobre el diagnóstico aplicado a la ganadería	5
I.5 Producción de pastos y forrajes y su distribución anual	8
I.6 Sistemas de producción de leche de bajos insumos	11
I.6.1 Sistemas sin riego con pastos mejorados	13
I.6.2 Sistemas de segregación de áreas de pastoreo	14
I.6.3 Sistemas que utilizan la caña como fuente de forraje en el período poco lluvioso	15
I.6.4 Asociación de árboles en potreros y multiasociaciones de gramíneas y leguminosas herbáceas	15
I.6.4.1 Banco de proteína	17
I.6.4.2 Cercas vivas	18
I.6.4.3 Forrajeras	18
I.6.4.4 Sistemas de Pedestales	19
I.6.4.5 Sistemas que incluyen el uso de leguminosas	20
I.7 Sistemas que utilizan los subproductos agroindustriales	21
I.7.1 Hollejo de cítrico	21
I.7.2 Ensilaje de hollejo de cítrico	22
I.7.3 Afrecho de trigo	23
I.7.4 Subproductos de destilería	24
I.7.5 Levadura <i>Saccharomyces</i>	24
I.7.6 Nitrógeno no proteico	24
I.7.7 Sales minerales	26
I.7.8 Calcio y fósforo	27
I.8 Reproducción	29
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL	30
II.1 Aspectos generales	30
II.2 Características edafoclimáticas	30
II.3 Suelo	31
II.4 Metodología de diagnóstico	31
II.5 Composición florística del pastizal	31
II.6 Animales y manejo	31
II.7 Balance alimentario	32
II.8 Análisis económico	32
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
CONCLUSIONES	50
RECOMENDACIONES	51
NOVEDAD CIENTÍFICA	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

INTRODUCCIÓN

En Cuba, el alimento básico utilizado en los sistemas de producción de leche, son los pastos y forrajes y sus formas conservadas, por constituir una fuente económica de obtención de alimentos que los rumiantes aprovechan eficientemente y permitir su explotación durante todo el año; sin embargo, en la mayoría de los países de América tropical se han encontrado problemas graves de deterioro de los pastizales que alcanza aproximadamente un 50% de la superficie con un descenso importante en los indicadores de producción y económicos (Botero, 1997).

Uno de los problemas más relevantes que enfrenta el productor pecuario en la actualidad es la dificultad de proveer de una manera económica y eficiente, la totalidad de la energía, la proteína y los minerales que aseguren la manifestación del potencial productivo de los animales en el trópico (Clavero, 1996).

Existen diferentes factores determinantes en la tecnología de pastoreo, como la carga, especie de pasto, frecuencia de pastoreo, presencia de leguminosas, nivel de insumos externos, número de cuartones y balance de nutrimentos en la relación suelo-planta-animal, que en sistemas intensivos en condiciones tropicales que necesitan ser estudiados para situaciones de ausencia de fertilizantes y agrotóxicos (Senra, 1992).

En la ración típica de un bovino en Cuba, los forrajes permanentes y los alimentos suplementarios distribuidos, arrojan que solo se consume el 48% del alimento necesario, donde el 94% de este es aportado por los pastos. El desarrollo creciente de la producción ganadera en Cuba ha estado estrechamente relacionado al crecimiento progresivo de los pastos y forrajes mejorados o cultivados, que a finales de la década del 1980 ocupaban cerca del 50%, mientras que en la actualidad no sobrepasan el 20% de la estructura varietal explotada en nuestra ganadería.

No parece ser posible llegar hoy día que la producción sostenible de leche y carne de res en el trópico, sin que los pastos, incluidas las leguminosas, desempeñen el papel protagónico (Hernández; Carballo, Reyes y Tang.1994).

Por ello, en las fincas de producción de leche y empresas ganaderas, ha cobrado auge las investigaciones cuyo objetivo es identificar los casos de baja productividad y las propuestas de soluciones.

El diagnóstico, es la primera etapa o procedimiento para el desarrollo de estas investigaciones porque la detección de los problemas se logra caracterizando el entorno y

determinando las principales deficiencias que inciden en la producción, debiéndose incluir en la recopilación y análisis de información las circunstancias naturales, ya que pueden incidir factores biológicos e intervenir el suelo o el clima, las circunstancias socioeconómicas, las instalaciones locales y los mercados, pues es posible que los insumos no se utilicen de forma eficaz, que la tierra y la mano de obra se puedan emplear de forma más intensiva, que los costos de producción se puedan reducir o que un cultivo de mayor valor pueda sustituir al cultivo actual (Tripp y Woolley, 1996).

El **problema** que tienen las vaquerías de la Empresa Citrícola “Victoria de Girón” es la baja y poca eficiencia que presentan en la producción de leche, el largo ciclo reproductivo de las vacas, la alta mortalidad en los terneros, su prolongada permanencia en la unidad y los altos costos de suplementación por efecto de la carencia de una base alimentaria de pastos, en cantidad y calidad y a la ausencia de cuarterones, que impide la aplicación de un adecuado manejo técnico

Como **Hipótesis** de solución proponemos que mediante un diagnóstico técnico productivo, es posible hallar acciones que permitan incrementar la producción de leche, mejorar el estado reproductivo de las vacas, adecuar el empleo de los suplementos, disminuir la mortalidad y obtener mayores ganancias de peso vivo en los terneros de la unidad.

Es por eso que el **Objetivo General** será determinar los factores que limitan la producción de leche en una vaquería de la Empresa Citrícola “Victoria de Girón”.

Para llevar a término lo antes señalado nos proponemos como **Objetivos Específicos**, caracterizar el comportamiento productivo de un Sistema de pastos naturales en la Vaquería No.2 de la Empresa Citrícola “Victoria de Girón” con el empleo de la Metodología del Diagnóstico de los Sistemas Agrícolas como base para proponer soluciones a las deficiencias encontradas.

CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

I.1 Panorámica de la ganadería mundial

La ganadería es un recurso de gran heterogeneidad, derivada de la combinación de diversos factores ambientales, como clima, suelo, topografía, presencia o ausencia de árboles y especies de pastos, de todos ellos, determinar la productividad de los pastos es lo fundamental para poder decidir cuál es la carga animal correcta que permite maximizar la producción animal sin causar sobre pastoreo (Lezana, Pueyo, 2008).

Según la FAO (2006) la producción de leche registrada en Cuba en el año 2004 ascendió a unas 610 000 toneladas métricas y un total de 525 000 vacas en ordeño, situación que se ajusta a la fuerte depresión de los indicadores productivos ocurridos en los últimos 12 años.

El rebaño lechero de América Latina representa el 16% del total mundial y solo produce el 7,4% de la producción de leche. En esta área, la zona templada (Cono Sur) con razas especializadas y pasturas de alto valor alimenticio registra producciones /cabeza dos veces superiores a las observadas en la zona tropical (Arrellano-Sota, 1996).

En trabajos realizados por FONAIAP Falcón, Venezuela, se ha detectado una fuerte invasión de malezas, principalmente de *Paspalum virgatum* (paja Cabezona), en suelos de mediana a baja fertilidad, topografía irregular y condiciones climáticas que favorecen el desarrollo de esta maleza. Aunado a esta circunstancia, el manejo inadecuado de potreros, principalmente el sobre-pastoreo, el cual favorece la invasión por cuanto el animal disminuye fuertemente la cobertura del pastizal librándola de la competencia por la luz y el espacio, creando condiciones que le permite desarrollarse (Romero, 1994).

I.2 Generalidades de la ganadería cubana

En Cuba, una de las primeras tareas que se enfrentó en aras del mejoramiento ganadero, fue la transformación genética de la masa vacuna.

Planas (1992) la considera como la más revolucionaria en los últimos 30 años de todos los países tropicales, donde en 1991 el 80% de los animales de genotipo indefinido pasaron a ser lecheros y de doble propósito, prevaleciendo los nuevos genotipos Siboney de Cuba, Mambí de Cuba y Holstein Tropical.

Este desarrollo se obtuvo sobre la base de la agricultura convencional, lo que ocasionó que se obtuvieran inicialmente marcados éxitos, pero surgieron a largo plazo implicaciones económicas, ecológicas y sociales que motivaron el incremento de las investigaciones en

técnicas sustitutivas de insumos, cuando a partir del año 80, repercute negativamente la crisis mundial energética sobre nuestra economía agrícola (Monzote y Funes, 1997).

En el año 1990 surgieron graves dificultades en las relaciones económicas de Cuba, ya que más del 85% de nuestro comercio era con países socialistas europeos, por lo que se redujo la capacidad de esta actividad hasta una cuarta parte, la ganadería sólo dispuso de pequeñas cantidades de recursos energéticos, alimentos concentrados, fertilizantes, agroquímicos y otros productos necesarios para mantener los sistemas de explotación intensivos, disminuyendo bruscamente la viabilidad y la fertilidad de los rebaños y los niveles de producción de leche y carne hasta un 50%. Las compras se redujeron al 40%, la importación de combustibles a un tercio, de fertilizantes al 25%, de plaguicidas al 40 %, la de concentrados al 30 y todas las actividades agrícolas se vieron limitadas (Perón y Márquez, 1992).

En la actualidad existe un grupo de factores que condiciona y limita el sector lechero nacional, éstos se ubican en tres grupos que interactúan entre sí (Anon, 1998):

- Factores socioeconómicos vinculados a la estimulación del productor pecuario,
- La necesidad de mejorar la atención a la alimentación, el manejo y la reproducción del rebaño lechero.
- La posibilidad de que el productor decida en los diferentes aspectos de la gestión en la unidad que administra.

Por ello, se hace necesaria la búsqueda de alternativas en el país, comenzándose a aplicar resultados de experiencias anteriores extraídas del acervo de tradiciones campesinas en el sector agropecuario.

Los fertilizantes y controles de plagas producidos biológicamente constituyen el alma de los sistemas de manejo biológico de los agroecosistemas (Rosset y Benjamín, 1993). Además se recurre a la tracción animal y se descentraliza el sector estatal a través de nuevas formas de producción, donde el sector no estatal (UBPC, CPA, CCS y productores privados) juega un papel decisivo en la recuperación ganadera (MINAGRI, 1999).

I.3 Caracterización de la ganadería en la Empresa Citrícola “Victoria de Girón”

La Empresa Citrícola “Victoria de Girón” se encuentra en el municipio de Jagüey Grande de la provincia de Matanzas.

La ganadería tiene un papel determinante, no sólo por los beneficios que incorpora con la leche, carne, el queso y los embutidos, dirigidos a satisfacer las necesidades alimentarias de

la población sino por la disminución de la contaminación del manto freático que amenazaba el sur de Jagüey Grande con el vertimiento del hollejo del cítrico a las cuencas fluviales y que ahora se utilizan para alimentar el ganado.

La producción de leche es una actividad de prioridad en la ganadería, la cual realiza desde la década del 90 un trabajo de recuperación y desarrollo de la masa ganadera de leche. Comenzó con una vaquería de 100 vacas en el 1992 y en la actualidad (2008) se dispone de 11 lecherías con un total de 1 100 hembras en la reproducción, que aportan un promedio de 560 vacas en ordeño/día durante todo el año, con un promedio entre 4,5 y 6 kg/vaca/ordeño. Estas se encuentran con ordeño manual y sistemas reproductivos de monta libre y solo 3 unidades están bajo inseminación artificial.

Los sistemas de explotación son con pastos naturales, suplementadas, con pulpa fresca de cítricos, sales minerales y solo el 30% de las mismas con afrecho de trigo, residuo de la destilería del maíz (northgold), ensilaje de cítricos, forrajes, heno, urea y levadura *Saccharomyce*.

Los animales que predominan son mestizos del cruce Cebú/Holstein y existe una política de mejorar el potencial lechero con los genotipos Siboney, por inseminación artificial y Mambí, por monta directa con toros de esta raza (González, 2006).

I.4 Algunas consideraciones sobre el diagnóstico aplicado a la ganadería

Los procedimientos para la investigación y detección de problemas relacionados con la producción de leche en fincas y empresas ganaderas se dividen en: diagnóstico, planificación, experimentación, evaluación, discusión y recomendaciones (Tripp y Woolley, 1996); coincidiendo con Ávila (1996), quien considera al diagnóstico como la primera etapa de la investigación.

Rodríguez (1996), sostiene que el diagnóstico es un método de estudio que se utiliza para detectar los elementos esenciales del problema, presentando las posibles alternativas de solución a las dificultades y permite además, determinar las necesidades de investigación, su prioridad relativa y otras acciones técnicas.

En el estudio de un sistema de producción, es conveniente conocer los factores endógenos y exógenos que limitan la productividad, las relaciones entre los factores del sistema, su relación con el ecosistema, el funcionamiento del mismo y cómo estas influyen en el proceso para la toma de decisiones (Pérez; Torres, Noda y Morgan, 1998).

El diagnóstico consiste en recopilar y analizar las actividades y puede incluir una revisión de los datos secundarios, entrevistas con funcionarios locales, encuestas informales, encuestas formales con cuestionarios, entrevistas con agricultores, y observaciones de campo (Tripp y Woolley, 1996).

Ávila (1996) sostiene que, con el fin de tener una base amplia de referencia y una buena calidad de información, el diagnóstico se divide en dos fases, una estática y otra dinámica.

La primera pretende obtener una descripción de lo que tiene el productor y la forma como maneja su explotación, caracterizando los sistemas con una completa información sobre recursos, tecnología, producción y opiniones del productor, de esta manera, se obtiene una “fotografía” de lo que tiene el pequeño productor en su finca y cómo lo maneja.

En la fase dinámica, se busca obtener un buen conocimiento del proceso de toma de decisiones en la finca, los criterios que se aplican y una cuantificación precisa de la productividad de los sistemas.

Jiménez y Sanabria (1995), en Venezuela, realizaron un análisis organizacional del modelo de varias empresas campesinas, esto les permitió la identificación de problemas y la búsqueda de soluciones, seleccionando para la definición de variables, el modelo de Teoría Organizacional de Kast y Rosenzweig. Estos autores conciben a las organizaciones como sistemas abiertos interrelacionados con el entorno.

En Colombia, con el fin de identificar las prácticas agropecuarias realizadas por los productores y obtener información cualitativa de los sistemas de producción, Castañeda (1991) aplicó una encuesta exploratoria y el uso de entrevistas complementadas con observaciones directas del personal técnico; también valoró la aplicación de diferentes técnicas para el diagnóstico de fincas y su utilización en la identificación de los distintos sistemas de producción para formular soluciones tecnológicas adecuadas a las condiciones de cada productor.

Pichard, Alcalde y Ortega (1991) abogaron por la técnica de fase de sondeo y encuesta estática en el área del proyecto para identificar los principales problemas de los pequeños productores de Chile analizando los componentes más importantes de producción: clima, suelo, vegetación y ganado.

Gutiérrez y Hernández (1991) en Perú, emplearon el método de inventario y descripción con entrevistas informales, además de la caracterización del suelo y los pastos así como el sistema de producción para evaluar los factores limitantes.

Salinas, Ávila, Falcón y Flores (1991), aplicaron etapas metodológicas de diagnosis como: sondeo, análisis de información secundaria, delimitación del área de estudio, elaboración y aplicación de encuestas a productores para el diagnóstico estático.

García (1996), plantea que existen diferentes métodos para la realización de diagnósticos como el diagnóstico y diseño (ICRAF-Kenya), el diagnóstico rural rápido (CATIE-Costa Rica), el de evaluación rural participativa (Kenya-World Resources Institute), el sondeo (Guatemala, Bolivia, Colombia) y el diagnóstico exploratorio (Leng, 1991).

Carrizales, Paredes y Carriles (2000) y Rodríguez, Morín, Paredes, Carriles, Vargas, Hidalgo y Núñez (2000) en el estado de Zulia, Venezuela, estudiaron el funcionamiento tecnológico de diversas fincas de doble propósito, aplicando la metodología de “Diagnóstico rápido de perfiles productivos y de funcionalidad de patrones tecnológicos en sistemas de producción con vacunos” y la recolección de la información fue mediante una encuesta técnica para determinar estructura y funcionalidad.

En Cuba, para realizar el diagnóstico de la producción ganadera se eligieron todas las formas de producción que existen en el municipio. En una muestra de las fincas o unidades existentes, se aplicó un sistema de encuestas para evaluar el comportamiento de los procesos tecnológicos, organizativos y ecológicos que determinan la eficiencia productiva. Este estudio abarcó 16 fincas y se controlaron 96 variables que caracterizaron el proceso productivo (Guevara, 1999).

Otros estudios se han efectuado con la aplicación de diversas técnicas de diagnóstico que han ganado auge en el sector agropecuario.

Suset y González (2000), desarrollaron un proyecto de diagnóstico en el territorio ganadero del municipio Martí, provincia de Matanzas, consistente en el análisis de la perspectiva socio-psicológica de los factores que inciden en el desarrollo del sector agropecuario y sus comunidades; los aspectos metodológicos fundamentales empleados fueron la realización de talleres, entrevistas grupales e individuales y la observación participante, tomando en consideración además, las diversas formas presentes de organización para la producción y las relaciones entre los sujetos que la conforman así como una valoración objetiva de la importancia que tiene para el desarrollo rural la unidad armónica y coherente entre las entidades productivas, la comunidad y la gestión local de gobierno.

I.5 Producción de pastos y forrajes y su distribución anual

Uno de los principales factores de los cuales depende el sistema de alimentación de las vacas lecheras en el trópico, es la cantidad de pastos y forrajes que se produzca en el medio donde se desarrolle la explotación, así como la distribución anual del rendimiento. Este factor, conjuntamente con la composición bromatológica del pasto producido, es clave fundamental de un sistema a base de pastos y forrajes.

Las principales causas que afectan la producción de pastos y forrajes son el clima (temperatura, radiación solar, precipitación), el suelo (fertilidad, propiedades físicas, humedad), la especie y el manejo, debido a que el crecimiento de las plantas es producto, en primera instancia, del proceso de fotosíntesis que ocurre por la acción de la luz (Whiteman, 1980).

La cantidad de precipitación, y especialmente su distribución estacional, constituye uno de los factores climáticos que más limitan la productividad y utilización de las pasturas en el trópico. La gran importancia del agua deriva de su efecto en el crecimiento y desarrollo de las plantas, ya que actúa como constituyente y solvente responsable de la turgencia celular (Faría-Mármol, 1994).

En la tabla I.1 se presenta la adaptación de algunas de las gramíneas y leguminosas tropicales en función de la pluviosidad anual.

La desigualdad en la distribución anual de las precipitaciones hace que la mayor producción de pasto ocurra en el período lluvioso, que se extiende de mayo a octubre y en el que cae el 80% de la precipitación promedio anual (1 300 mm), además de presentarse altas temperaturas y radiaciones solares, lo cual favorece el crecimiento de las plantas. En la época de seca, que abarca de noviembre a abril, cae el 20% de las precipitaciones anuales y la producción de pasto se reduce drásticamente.

Por su parte, Lamela (1992) plantea que la productividad de los pastizales está muy relacionada con la variedad de pasto que se utilice, el nivel de fertilización, el uso o no de riego y el manejo a que sea sometido. Además, la fertilidad del suelo determina la magnitud de las respuestas que se obtengan en un sistema dado.

En la figura I.1 se muestra el efecto de los fertilizantes y el agua en la productividad y capacidad de carga de los pastizales.

En primer lugar, los fertilizantes incrementan notablemente la producción de los pastos, al igual que el uso del riego cuando se dispone de este recurso.

Tabla I.1 Adaptación de algunas gramíneas y leguminosas tropicales en función de la pluviosidad anual (mm).

Especie	4-600	6-1 000	1-2 000	+ 2 000
Gramíneas tropicales				
<i>Andropogon gayanus</i>	XXX	XX		
<i>Cynodon dactylon</i>		XXX		
<i>Cynodon nlemfuensis</i>		XXX		
<i>Panicum maximum</i>		XXX	XXX	
<i>Brachiaria brizantha</i>			XXX	
Leguminosas tropicales				
<i>Macroptilium atropurpureum</i>		XX	XXX	
<i>Neonotonia wightii</i>		XX	XXX	
<i>Leucaena leucocephala</i>			XX	XXX

XX Adaptadas, XXX Muy adaptadas

Fuente: Pardini (2000)

Por otro lado, si se observa cómo se distribuyen los rendimientos de materia seca, se demuestra que la capacidad de carga depende de la época del año. En términos generales, la carga que se debe emplear en el período lluvioso es aquella que permita que los animales cubran sus requerimientos casi en su totalidad con el pasto, mientras que en el período poco lluvioso es necesario cubrir parte de estos con otra fuente de alimento, para de esta forma suplir el déficit de pasto que se produce en esta época.

El empleo de variedades mejoradas es otra opción para favorecer la alimentación de los animales en los ecosistemas ganaderos cubanos.

En este sentido, entre las macollosas con magníficas condiciones pratenses e incluso forrajeras, se cuentan siete variedades: *P. maximum* cvs. Likoni, Uganda, Común de Australia y SIH-127; *Cenchrus ciliaris* cvs. Biloela y Formidable y *Andropogon gayanus* cv. CIAT-621; así como una variedad de hábito semimacolloso: *Chloris gayana* cv. Callide, seis variedades de hábito rastrero: *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Cynodon dactylon* cvs. 67 y 68, *Digitaria decumbens* cv. PA-32, *Cynodon nlemfuensis* cv. Tocumen y *Brachiaria purpurascens*; y tres erectas de magníficas condiciones forrajeras de alta calidad: *Pennisetum purpureum* 801-4, Taiwan A-144 y CRA-265 (Corbea, Hernández, Machado, Lamela y Cáceres, 1996).

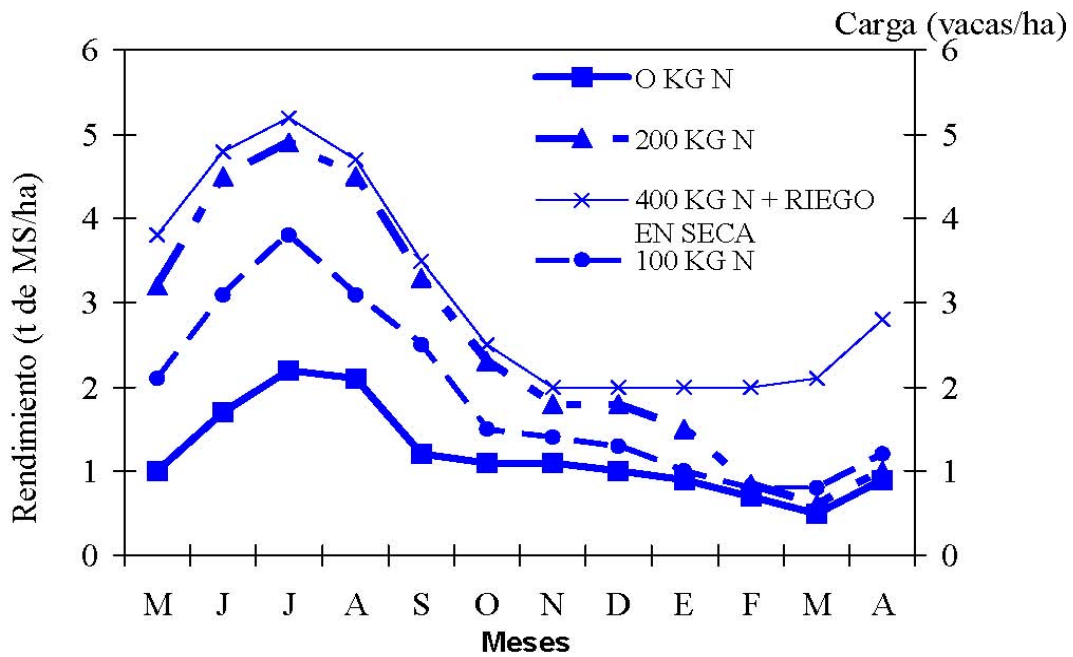


Fig. I.1. Efecto de la fertilización nitrogenada y el riego en la capacidad de carga.
Fuente: García-Trujillo (1981)

Estos mismos autores plantean que todas estas variedades, independientemente de su hábito de crecimiento, alcanzan un potencial productivo medio de materia seca que fluctúa entre 15,6 y 22,1 t/ha/año cuando se riega y fertiliza, entre 9,8 y 16,0 t/ha/año en seco y fertilizada en lluvia, y entre 9,0 y 11,0 t/ha/año en seco sin fertilización, lo que representa un incremento medio de 35,7; 44,6 y 40,4% por encima de lo que producen las gramíneas naturales y/o naturalizadas (tabla I.2).

Los estudios han demostrado que cuando el suelo ha sido erosionado, el rendimiento de las cosechas disminuye desde un 20% hasta un 60%, comparado con el obtenido en los no erosionados (Masse, 1990).

En un alto número de establecimientos nos encontramos ante praderas, muchas de ellas naturales y otras implantadas, en las cuales por sistemas de manejos o por hábitos ó costumbres se llega a situaciones que con llevan a que una y otra vez más sea preciso remover el pasto y sembrarlo nuevamente. Cuando el manejo del sistema de explotación de los pastos presenta características de hábitos y costumbres que se comportan como las limitantes de los recursos de la producción llegamos a esta situación, de tener que reimplantar la pradera (Fernández, 2006).

Tabla I.2. Rendimiento medio de gramíneas comerciales y naturales bajo diferentes condiciones ambientales (32 localidades de Cuba).

Variedades	Rendimiento (t MS/ha/año)		
	Riego + fertilización (200 kg N/ha)	Secano + fertilización (150 - 180 kg N/ha)	Secano sin fertilización
Macollosas	15,6-21,7	11,6-19,5	10,0-12,0
Rastreras	13,8-20,1	8,0-16,5	8,0-10,0
Erectas	20,0-24,6	10,0-12,0	-
Media	15,6-22,1	9,8-16,0	9,0-11,0
Pastos naturales	10,0-15,0	6,0-8,0	5,0-7,0

Suelos: Ferralítico (5 tipos), Pardo (con o sin carbonatos); Oscuro Plástico; Aluviales y Húmicos

Fuente: Corbea *et al.* (1996)

I.6 Sistemas de producción de leche de bajos insumos

Cuando los pastos no son fertilizados o se utilizan pastos naturales, las producciones por vaca varían entre 6 y 7 kg de leche/día con muy bajas producciones de leche por hectárea (1 300-2 700 kg/ha/año) debido a la baja carga que resisten estos pastizales (García, 1983).

Bajo estas circunstancias la influencia del manejo sobre la eficiencia productiva, de los rebaños vacunos en pastoreo, es un aspecto muy importante a tener en cuenta.

Los aspectos organizativos de la producción como son la tasa de reposición del rebaño en la reproducción, la realización del pastoreo fuera de las horas de estrés de calor, la carga, el tiempo de amamantamiento, la calidad de las áreas de pastoreo, la edad a que se destetan los terneros, la calidad y cantidad de los receladores son aspectos imprescindibles a considerar.

Benítez *et al.* (1994, 1998 y 1999) al analizar los factores que determinan la productividad de los rebaños de 6 formas de producción ganadera en el Valle del Cauto y en la zona montañosa de la provincia Granma, en condiciones de bajos insumos, coinciden en señalar la importancia de estos aspectos como los elementos básicos que determinan la productividad de los rebaños vacunos en estos ecosistemas.

Ray (2000) en un estudio sobre los elementos que inciden en la productividad de los rebaños lecheros en el Valle del Cauto consideró al diseño del pastoreo, la intensidad de carga, la conducción del pastoreo de forma estratégica y flexible y el método de pastoreo como los procedimientos definitorios para obtener éxito en la producción ganadera en el trópico.

Resultados obtenidos en Cuba con la raza Siboney señalan que es posible alcanzar producciones de 2692 kg de leche con lactancias de 254 días y 10,6 kg/vaca/día (Calzadilla, Soto, Hernández, González, García, Campos, Suárez, Castro y Andrial 1999).

Díaz (1998) investigando el potencial de producción para diferentes sistemas básicos de producción de leche a base de pastos resume sus resultados en la tabla I.3.

Tabla I.3 Sistemas básicos de producción de leche a base de pastos.

Sistema	Carga vacas/ha	Producción de leche vaca/día (kg)	Producción de leche/lactancia (kg)	kg/ha/año
Pastos naturales o no fertilizados	0,8-1,5	6-7	1 400-1 700	1 300-2 700
Pastos fertilizados no irrigados	2,5-3,3	6-8	1 500-2 000	5 300-6 800
Pastos fertilizados e irrigados				
Vacas mediano potencial	2,7-4,5	7-8,5	1 700-2 400	6 000-9 000
Cargas alto potencial	2,0-4,0	10-14	3 000-4 500	8 500-15 000
Cargas muy altas	5,5-8,0	9-12	2 400-3 600	16 000-20 000
Mezclas de gramíneas y leguminosas				
Vacas de mediano potencial	1-2	8-9	2 100-2 400	2 700-4 700
Vacas de alta producción	1-2	11-13	3 300-4 200	5 000-8 000

Los sistemas de pastoreo extensivo en las zonas tropicales han causado grandes daños al medio ambiente y a la biodiversidad, han impedido el desarrollo rural y como consecuencia han promovido la emigración de la población rural hacia las ciudades en busca de mejores alternativas de vida (Howard-Borjas, 1995), no obstante, es la forma más económica de alimentar a los rebaños lecheros de mediano o bajo potencial en esta región (Arrellano-Sota, 1996).

Vaccaro (1991) sostiene que los bajos niveles de producción y la falta de medidas de manejo y alimentación adecuadas caracterizan estas explotaciones por ser estos sistemas altamente dependientes de pastos naturales y/o naturalizados (64%), menos del 50% usan suplementos y el 56% no usan suplementos minerales.

Arrellano-Sota (1996) encontró que, en la zona templada, la producción de leche (kg/vaca/año) de un productor promedio oscila entre 1 200-1 500, la de un productor progresista entre 2 000-3 000 y en condiciones experimentales se alcanzan valores de 4 000-6 000; sin embargo, en las condiciones del trópico, la producción de leche alcanzada a partir del pastoreo por un productor promedio no sobrepasa los 400 kg/vaca/año y 1 200-1 500 para un productor progresista, logrando solamente producciones de 2 400 bajo condiciones experimentales.

El rendimiento lechero aumenta hasta alcanzar el potencial productivo de los animales en la medida que se cubren las insuficiencias del pasto con cantidades crecientes de concentrados (Quevedo, 1993); pero la compra de todos los insumos necesarios así como la contratación

de personal y el resto de las labores e instalaciones que sirven de sustento a cualquier variante tecnológica significan gastos que en caso de no ser cubiertos por los ingresos y aun quede un margen de ganancia, es necesario entonces producir con otra tecnología (Martín y Rey, 1998), por lo que la integración ganadería/agricultura resulta la clave para desarrollar sistemas sostenibles de producción de alimentos (García-Trujillo y Monzote, 1995; Monzote y Funes, 1997). Valdés y Planas (1999), indican que más del 58% del área agrícola de la ganadería cubana está cubierto por pastos naturales y proponen como una alternativa, la transformación parcial o total del pastizal natural por especies mejoradas con la aplicación de todo lo relacionado con la regionalización de los pastos.

Lamela, Cáceres, Pereira, Hernández, Senra, Muñoz, García-López y Ojeda (1993) sostienen que en nuestro país se han desarrollado investigaciones en la búsqueda de sistemas de bajos insumos, que tienen como principio la utilización de bajos niveles de fertilización y la falta de utilización de regadío, con el establecimiento de estrategias flexibles capaces de satisfacer los requerimientos, tanto de los microorganismos del rumen como los del animal propiamente dicho.

I.6.1 Sistemas sin riego con pastos mejorados

El manejo agroecológico trata de optimizar el reciclado de nutrientes y de materia orgánica, cerrar los flujos de energía, conservar el agua y el suelo y balancear las poblaciones de plagas y enemigos naturales (Altieri, 2001).

En Cuba, donde la alimentación del ganado se basa en el empleo de los pastos y forrajes, por ser esta la vía más factible desde el punto de vista económico, se le ha prestado gran atención al estudio de su manejo y de los sistemas de producción que impliquen el uso máximo de estos alimentos (Iglesias, Simón, Milera y Lamela, 1997).

En las condiciones de nuestro país el sistema más generalizado de producción de leche es el que no dispone de riego en el área de pastoreo, con el pasto como dieta básica en la época lluviosa y la suplementación de alimentos y pastoreo restringido durante la época poco lluviosa.

La mayoría de las investigaciones encaminadas a la producción de leche en sistemas de pastoreo se han realizado en áreas de secano porque el pasto compite con otros cultivos en su uso (Senra, 1992).

Bajo estas condiciones, Milera y Figueroa, (1986) y Milera, García-Trujillo y Menchaca, (1988), compararon dos tiempos de estancia (3,5 y 7 días) con tres cargas (2,7; 3,7 y 4,5

vacas/ha) en bermuda cruzada-1 (*Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1) y hallaron un incremento en la producción individual de 3 y 4% a favor de la estancia corta para las cargas 2,7 y 3,7 vacas/ha.

Utilizando sistemas de producción de secano, Hernández (1998) realizó con *Chloris gayana* cv. Callide, ensayos encaminados a relacionar diferentes indicadores de su manejo con animales, carga, tiempo de estancia y niveles de oferta del pasto, donde obtuvo producciones de hasta 9,7 kg/vaca/día y concluyó que esta especie puede ser manejada empleando tiempos de estancia desde 1 hasta 6 días siempre que se garantice un nivel de oferta de hojas adecuado cuando los animales entran al nuevo cuartón.

I.6.2 Sistemas de segregación de áreas de pastoreo

La restricción del tiempo de pastoreo en seca es una práctica que se emplean en los sistemas de producción de leche en condiciones de secano, ya que existe la necesidad de suministrar alimento voluminoso en las naves de sombra de las vaquerías para cubrir los requerimientos de los animales (Milera, Iglesias, Remy y Cabrera, 1994; Lamela, García-Trujillo, Rodríguez y Fung, 1995; Lamela, Matías y Gómez, 1999).

Milera y Figueroa (1986), observaron al comparar dos tiempos de estancias (3,5 y 7 días) con 3 cargas de animales (2,5; 3,5 y 4,5 vaca/ha), que el uso del menor tiempo de estancia y la carga más baja no sólo permitió alcanzar la mayor producción de leche (9,4 kg/vaca/día) y persistencia del pasto (82%), sino que fue posible segregarse el 43% del área para ensilar.

Esperance, García-Trujillo, Astudillo y Perdomo (1979), utilizaron un sistema de producción basado en la segregación de áreas y empleando una carga de 3 vaca/ha en un pastizal de pangola común fertilizada con 80 kg de N/ha/año. Durante el período de mayo a agosto, segregaron en dos ocasiones para conservar en forma de ensilado el 25% del área de pastoreo y en septiembre-octubre, el 15% del área para conservar en forma de heno. Los alimentos obtenidos se suministraron durante el período poco lluvioso en adición al pasto, a razón de 20 kg de ensilado y 3 kg de heno y la producción promedio anual fue de 9,5 kg de leche/vaca/día.

Al comparar este sistema experimental con una vaquería que sirvió de referencia, donde los alimentos conservados se obtuvieron de un área adicional, estos autores no observaron diferencias en la producción de leche (9,6 kg/vaca/día) y dicho sistema fue más económico que la unidad de referencia.

I.6.3 Sistemas que utilizan la caña como fuente de forraje en el período poco lluvioso

A pesar de que la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) se caracteriza por ofertar toda su producción de MS en el período poco lluvioso no puede considerarse como un forraje ideal y su empleo en la alimentación de rumiantes se asocia directa o indirectamente a numerosas dificultades, entre ellas: fibra muy desarrollada y de lenta degradación ruminal, bajas concentraciones de proteínas y minerales y la ausencia de nutrimentos sobrepasantes lo hace necesario una adecuada suplementación con alimentos activadores del ecosistema ruminal encargado de la degradación de la fibra en el rumen (Pedraza, 1998).

Muñoz y González (1998) destacan la necesidad de utilizar la caña de azúcar integral sola o combinada con otros forrajes y/o suplementos, teniendo en cuenta sus limitaciones como único alimento voluminoso.

Elías, García López, y Muñoz (2000) sostienen que en Cuba, con vacas lecheras consumiendo caña de azúcar se logra aumentar el consumo voluntario (18-20 kg/vaca/día) y la producción de leche (8-9 kg/vaca) en la medida que se incrementa el nivel de urea en la ración (0-200 g/vaca/día) mientras que con la adición de azufre (14-16 g/vaca) en forma de sulfato en la ración, se duplica el consumo voluntario (36 kg/vaca/día) y se mejora la producción de leche en vacas de mediana producción.

Iriondo, Martínez y Arostica (1998) estudiaron una asociación de caña de azúcar más siratro (*Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro) como forraje verde comparada con la caña en monocultivo y encontraron que el rendimiento de la gramínea en asociación superó en 7,51 t de MS/ha al otro sistema, el incremento fue del 45% con respecto al rendimiento total y una producción de leche superiores a los 6 kg/vaca/día con un menor costo.

I.6.4 Asociación de árboles en potreros y multiasociaciones de gramíneas y leguminosas herbáceas

Un Sistema Silvopastoril (SSP) es cualquier situación donde se desarrollen conjuntamente árboles y pastos en un sistema de manejo integral y cuyo objetivo principal sea incrementar el beneficio neto por hectárea a largo plazo (Torres, citado por Hernández y Simón, 1993).

Simón (1999) considera que es una tecnología donde se establece una combinación correcta y equilibrada de la explotación de los árboles de ramoneo y los pastos, donde los primeros contribuyen a la sombra, al reciclaje de nutrimentos y a la fertilidad del suelo; por tanto, sus principales componentes, son los árboles y los arbustos, los pastos, los animales, el suelo y

el subsuelo; este último comprende los estratos del suelo no explorados por el pasto pero sí potencialmente alcanzable por los árboles (Hernández y Simón 1993).

La defoliación de las plantas leguminosas puede aportar importantes cantidades de nutrimentos al suelo, por la biomasa aérea que se incorpora y a través de la muerte de las raíces, así como por los rizobios que las acompañan lo cual contribuye a mejorar el contenido de materia orgánica (Mochiutti, 1995).

Hernández, Benavides, Simón y Pérez (2000), encontraron los mayores rendimientos de MS total con la mayor deposición de follaje proveniente de la poda de las arbóreas (50 y 100%) sobre el suelo, alcanzando para el 100 % de deposición entre 20,2 y 15,5 t de MS/ha para el primer y segundo año de evaluación respectivamente; resultados similares fueron hallados por Hernández y Sánchez (1998) al aplicar diferentes proporciones de follaje de bauhinia (*Bauhinia purpurea*) en guinea, donde informaron que en el tratamiento donde se aplicó el 100% de follaje se duplicó la producción de la guinea con respecto al tratamiento control.

Los SSP donde se asocian árboles forrajeros, leguminosas herbáceas y gramíneas mejoradas, permiten elevar la producción de leche a más de un 40%, producciones promedios entre 6 y 8 kg/vaca/día, con alrededor del 70% de vacas en ordeño, alto índice de gestación, buen estado físico de los animales, prolongadas lactancias y buena calidad de la leche (Simón, 1996; 1999).

Hernández, Reyes, Carballo y Tang (1994), en una pradera compuesta por guinea Likoni, glycine, centrosema, teramnus, stylosanthes y leucaena (20 000 plantas/ha), estudiaron tres niveles de oferta de materia seca (15, 35 y 55 kg de MS/vaca/día) sin la aplicación de riego ni fertilizantes químicos. A los 3 años de explotación se observó una estabilidad en la composición botánica de las especies establecidas y la producción de leche medida en animales de mediano potencial (vacas mestizas) osciló entre 8,4 y 8,9 kg/vaca/día, sin diferencias entre las ofertas de MS.

Jordán, Traba, Ruíz y Febles, (1998) estudiaron en una vaquería de 120 vacas que tenía como pasto base la guinea Likoni, el efecto de la siembra paulatina de leucaena (cv. Perú) en la producción de leche de vacas Holstein y encontraron que la producción individual creció desde 7,9 hasta 9,2 kg/vaca en ordeño desde el primer hasta el cuarto año.

En suelos de poca fertilidad, Rivero, Monzote, Reyes y Pérez (1995), encontraron incrementos de más del 20% de la producción individual (l/vaca) y del 27% de la producción por área (l/ha) mediante el uso de asociaciones gramíneas /leguminosas nativas.

Hernández *et al.* (2000), al estudiar el efecto de altos niveles de sombra sobre guinea Likoni, encontraron una disminución del potencial de persistencia y por tanto del rendimiento de esta especie; sin embargo, los niveles moderados de sombra no tuvieron efectos negativos en la producción de biomasa de esta especie (Pentón, 2000); aunque para aminorar su efecto negativo se recomienda aplicar podas a los árboles (Pezo e Ibrahim, 1999).

I.6.4.1 Banco de proteína

Valdés (1992); Hernández y Simón (1993), señalan que los bancos de proteína consisten en sembrar árboles, arbustos y/o herbáceas rastreras con un alto contenido de proteínas (generalmente leguminosas), a altas densidades y en el 20 a 30% del área de una unidad pecuaria, donde reciben un manejo especial por parte del agricultor para evitar su deterioro, para ser empleados en la época de seca con el objetivo de suplementar la ración básica de gramíneas.

La importancia de los bancos de proteína radica en que contribuyen a mejorar la productividad bovina y a intensificar los sistemas de producción, utilizando menos área para el mantenimiento del ganado, mediante el suministro de forraje abundante y de buena calidad (Cipagauta, 2000).

Milera, Iglesias, Remy, Reyes y Martínez (1989), al estudiar el efecto del pastoreo complementario de glycine (*Neonotonia wightii*) (50% del área total) sobre una dieta constituida por ensilado ad libitum y pastoreo restringido hallaron que la producción de leche superior en un 6,4% con relación a una dieta similar sin la utilización de la leguminosa.

Lamela *et al.* (1995) al evaluar dos sistemas con banco de proteína en el 20% del área de pastoreo uno con segregación de áreas y otro con forrajes de caña, encontraron una producción de leche de 9,1 y 9,4 kg/vaca/día respectivamente, este resultado supera en 1 kg/vaca/día al potencial hallado en dichos sistemas cuando se emplea monocultivo de gramíneas.

Por otra parte, Jones (1994) encontró que la producción se incrementa entre 7 y 33% cuando se emplea la leucaena (*Leucaena leucocephala*).

Valdés (1992) demostró que, durante el período poco lluvioso, las vacas con acceso al banco de proteína producen entre 1,0 y 2,3 kg de leche más que las vacas que consumen concentrados y forrajes durante los primeros 6 meses de lactación.

En este sentido, Lamela, Valdés y Fung (1996) al aplicar a escala comercial una tecnología que incluía un banco de proteína de leucaena y guinea fertilizada con 80 kg de N/ha/año obtuvieron producciones de 9,3 kg/vaca/día en vacas mestizas.

Estos mismos autores en otras dos lecherías, sembradas con pasto estrella y guinea Likoni, sin la aplicación de riego y fertilizantes y con el uso de banco de proteína, obtuvieron producciones de leche de 5,7 y 6,6 kg/vaca/día respectivamente.

I.6.4.2 Cercas vivas

Las especies más utilizadas para el establecimiento de cercos vivos en Centroamérica son: *Gliricidia sepium*, *Bursera simaruba*, *Spondias purpurea*, *Guazuma ulmifolia* y *Erythrina berteroana* (Iglesias, 1996).

Hernández, Pino, Hernández y Simón (1994) informan que la *G. sepium* es la especie de mayor interés forrajero en la provincia de Matanzas, Cuba, la cual puede aportar 2,5 t de materia seca por kilómetro de cerca como promedio anual, con un contenido de proteína bruta de 24% y una digestibilidad in vitro de la materia seca de 57,6%.

En Cuba se han utilizado leguminosas arbustivas o arbóreas pequeñas, con capacidad de rebrotar, y que puedan ser reproducidas por estacas. Además, se seleccionan con más frecuencia aquellas de uso múltiple, capaces de aportar madera de uso directo, leña, forraje y que sean melíferas o medicinales (Renda, Calzadilla, Jiménez, y Sánchez, 1999).

Pedraza, Gálvez, Guevara, Guevara y Curbelo (1999), encontraron beneficios productivos y económicos con el uso del follaje de las cercas vivas de *Gliricidia sepium* cuando suplementaron con 1,3 kg/animal/día a vacas que recibían una dieta base de 14 kg de pasto de guinea sin fertilizar y 0,07 kg de sal mineral INRA A-2; obteniendo un incremento en la producción de 1 l/animal/día de leche (3,5% de grasa).

El único gasto adicional, una vez establecidas las cercas vivas, es el corte y acarreo de follaje, ampliamente justificado por los beneficios obtenidos en relación con la producción de leche, el efecto beneficioso de la sombra, el aumento de la fertilidad del suelo y el control de la erosión.

I.6.4.3 Forrajeras

Las leguminosas forrajeras desempeñan un importante papel en la alimentación del ganado por sus cualidades nutricionales que las hacen superiores a las demás plantas utilizadas

como forraje. Los sistemas basados en el empleo de forrajes de leguminosas presentan menos problemas de salud para el rebaño, costos de alimentación más bajos y beneficios económicos superiores comparados a aquellos que utilizan forrajes de gramíneas de regular o baja calidad complementados con alimentos concentrados (Morrison, 1994).

Se ha comprobado que los forrajes de leucaena, albizia, dolichos, soya entre otras, aun en ausencia de riego y fertilización, presentan valores nutritivos muy similares a los de los piensos comerciales cuando son cosechados en estado óptimo de madurez.

La inclusión de un banco de dolichos cv. Rongai, 20% del área, en un sistema de producción a base de guinea, permitió incluir un 30% de esta leguminosas en la ración de vacas que consumían ensilaje de guinea Likoni durante el período poco lluvioso y se obtuvo una producción de leche superior de un 8% (9,3 vs 8,5 kg/vaca/día) a la del tratamiento control que no incluía leguminosas (Milera, Remy, Santana, Martínez y Cabrera, 1989)

Otra alternativa del empleo de leguminosas es transformar las legumbres en harinas formando parte de un sustituto del concentrado comercial. En este sentido, Lamela y Simón (1998), al suministrar durante el ordeño un suplemento confeccionado con harina de legumbres secas de albizia (85%) y melaza (15%); harina de albizia (50%) con saccharina rústica (50%) y harina de albizia (25%) con saccharina (75%); utilizando como tratamiento control el concentrado comercial encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en la producción de leche: 7,7 a; 6,9 a; 5,4 b y 8,0 a kg/vaca/día respectivamente de los cuales con la inclusión de harina de legumbre de albizia al 50%, se alcanzó una producción de leche similar a la obtenida cuando se emplea un concentrado comercial.

I.6.4.4 Sistemas de Pedestales

Las producciones se basan en la elevada disponibilidad de leguminosas y gramíneas, con un alto valor nutritivo de manera estable durante todo el año, lo que permite soportar una alta carga y productividad por hectáreas.

El sistema facilita la protección de los puntos de rebrote y evita el pisoteo de los tallos de las leguminosas rastreras al estar protegido por las cercas, así como favorece la competencia con las gramíneas por la luz, debe tener asegurado el riego durante todo el año, para asegurar la rápida recuperación de las áreas de pastoreo y la elevada productividad de la biomasa de leguminosas y gramíneas.

Se basa como principio que se utilice la glycine (*Neonotonia wightii*) y una gramínea mejorada, preferiblemente la bermuda cruzada (*Cynodon dactylon* cv. Coastcroos 1) y suministrar a los animales de mayor potencial lechero en la fase inicial de la lactancia.

Los animales deben permanecer el mayor tiempo posible en el área de pedestales y solo saldrán para ordeñarse, sombreadarse o por otra necesidad de manejo.

Las áreas de pedestales deben estar ubicadas lo más cerca posible de las áreas de ordeño.

La rotación racional de los pastos se basa en la disponibilidad adecuada de alimento en cada rotación y garantizando la persistencia de las especies.

El grupo de hembras vacunas que pastará en el pedestal estará formado por aquellos animales de mayor potencial y posibilidades lecheras en cada unidad.

El sistema está diseñado para alcanzar 25 000 kg de leche/ha/año, sin consumo de pienso y sin el uso de forrajes. Los resultados alcanzados en condiciones comerciales en empresas ganaderas en producción de leche se encuentran entre 14 000-15 000 kg/ha/año (Pacheco, 2007).

I.6.4.5 Sistemas que incluyen el uso de leguminosas

El empleo de leguminosas tropicales en la dieta vacuna es, en la actualidad, una de las posibilidades más discutidas por los especialistas; sin embargo en el país no se ha logrado su uso de forma significativa a pesar de que a escala experimental se ha demostrado que pueden obtenerse niveles satisfactorios de producción láctea con un menor desembolso económico (Cino, Larduet y Jordán, 1996).

Estas pueden ser utilizadas de formas diferentes: banco de proteínas, cercas vivas, en asociación con gramíneas, como forrajeras o combinadas con otras especies arbóreas en la variante de asociación de árboles en potreros de los sistemas silvopastoriles (SSP).

Los resultados señalan que el sistema silvopastoril garantiza una adecuada oferta de MS durante todo el año, que les permite a las vacas mantener una condición corporal entre 3,2 y 3,3 en ambas épocas y obtener una producción de leche, superior a los 8 kg/vaca/día hasta los 120 días de lactancia y a los 6 kg/vaca/día hasta los 240 días de lactancia. Además, se obtienen buenos resultados reproductivos al lograrse un IPG entre 152 y 167 días y un número de servicios por gestación de 1,38 para las hembras que entran al sistema en la lluvia y 1,75 para las que lo hacen en la seca.

En Australia, vacas que no recibieron suplemento y pastaron en una asociación de leucaena con guinea (*P. maximum* cvs. Trichoglume y Petrie) y una carga de 4,3 animales/ha, alcanzaron un rendimiento de 6 290 kg/ha/año (Stobbs, 1972).

I.7 Sistemas que utilizan los subproductos agroindustriales

Cuba, dispone de importantes cantidades de subproductos agroindustriales distribuidos por las provincias de país.

I.7.1 Hollejo de cítrico

Cada año se utilizan en el mundo unas 20 millones de toneladas de cítricos para la elaboración de jugos y concentrados, esta cifra representa el 40% de la producción mundial de cítricos (FAO 1989).

La naranja es el principal de todos los cítricos elaborados (80%) seguido de la toronja (9%), los limones (6%) y las mandarinas (5%).

Estos subproductos contienen un alto porcentaje de pectina y carbohidratos solubles, lo que permite que pueda ser utilizado para reemplazar a los cereales en las dietas de los rumiantes. (Scerra, Caparra, Lanza y Criollo; 2001; Ammerman y Henry, 1992; Arthington, Kunkle, Martín, 2002 y Blezinger, 2006).

El hollejo de cítrico es un buen complemento por sus bajos contenidos en fibra lo cual es adecuado para una adecuada nutrición de las vacas pero es imprescindible disponer de un forraje de adecuada calidad y de un suplemento con altos contenidos de proteína especialmente si se tratan de bovinos.

La producción de cítricos en América Latina alcanza la cifra de más de 30 millones de toneladas y constituye en el área uno de los principales renglones agrícolas (FAO, 1993).

Su costo es bajo, pero su contenido proteico es limitado, por lo que es necesario aportar nitrógeno a partir de otra fuente, cuando se pretende balancear una dieta para la alimentación de bovinos en crecimiento (Aguilera, 1989; Kuvvara, Nazar y Alfaro, 1993; Sablich, 2001) si bien sus proteínas, carbohidratos y fibra detergente neutro son altamente digestible y proporciona similar cantidad de energía que el almidón del maíz molido y promueve un activo crecimiento de los microorganismos ruminales (Maynard, 1996; Miron *et al.*, 2002; Morrison, 1980).

La composición bromatológica de la pulpa de cítricos (tabla I.4) muestra las características generales que estos subproductos los cuales se caracterizan por tener un nivel bajo de materia seca, cuando se trata de pulpa fresca, de proteína y de fibra y elevados de Extractos Libres de Nitrógeno (ELN).

Tabla I.4. Composición química de algunas variedades de cítricos (% MS).

Variedad de cítrico	MS	PB	FB	EE	Cn	ELN	Autor y país
Naranja pulpa fresca	16,7	6,5	14,4	1,6	6,3	71,2	Maymone y Dattilo, 1962 (Italia)
Limón pulpa fresca	15,8	6,0	12,7	0,9	4,9	75,5	National Academy of Science, 1969 (EUA)
Cítrico deshidratada	90,0	7,3	14,4	5,1	6,7	66,5	
Naranja deshidratada	89,0	7,9	11,2	2,0	4,9	74,0	Dominguez, 1979 (Cuba)
Naranja pulpa fresca	23,5	6,3	16,4	1,8	3,7	7,6	
Pulpa fresca	21,8	6,2	18,7	3,7	4,2	67,2	

En un estudio con vacas cebú de descarte, sobre pasto natural suplementadas con hollejo de cítrico fresco, la ganancia del grupo control fue de 0,304 kg/a/día y en el grupo experimental 0,492 kg/a/día, sin que se detectaran afectaciones en la salud de los animales (Coppo y Mussart, 2006).

I.7.2 Ensilaje de hollejo de cítrico

Las principales características de este recurso es su alta producción de materia seca por unidad de superficie, con una elevada concentración energética y alta digestibilidad.

A esto se le agrega la posibilidad de ser utilizados en épocas de déficit de otros forrajes, que los convierten en una acción estratégica para mejorar la eficiencia de producción de los sistemas ganaderos y en el caso de la Empresa Citrícola “Victoria de Girón” es la mejor opción para garantizar una dieta estable durante el periodo de no cosecha.

La pulpa deshidratada de cítrico ha sido la forma de suministro mas empleada hasta el presente, pero el alto costo energético que emplea el proceso, aproximadamente 0,2 t de petróleo/t, hace poco aconsejable mantener esta línea de conservación.

Una variante menos onerosa, es preservar los hollejos de cítrico en forma de ensilaje. Sin embargo cuando se preserva un material con menos de 25% de MS, se producen pérdidas por efluentes, ocurren fermentaciones indeseables y el aprovechamiento de las capacidades de los silos resulta deficiente por que la cantidad de MS/m³ es baja, es por ello que los residuos de cítrico no deben ser conservados de forma directa.

Chedly y Lee (2000) consideran que la pulpa de cítrico ensilada es un excelente suplemento para vacas altas productoras, aclarando que este subproducto debe ser mezclado con otros subproductos con elevados contenidos de proteína como la gallinaza. En igual sentido proponen emplear paja de trigo aunque en este caso se disminuye el valor nutritivo del alimento como tal.

En las condiciones de Cuba los hollejos de cítrico ensilados estarán dirigidos con preferencia hacia la alimentación de los rumiantes, lecheros, de ceba u ovinos, teniendo en cuenta que los mismos constituyen la categoría animal que mejor pueden asimilar este producto.

Como agentes facilitadores de la fermentación pueden utilizarse los subproductos de la industria azucarera, la paja y el bagazo de caña de azúcar, los desechos de arroz, específicamente el afrecho y el heno de gramíneas.

Ojeda, Lamela, Cáceres, Esperance, Martín, Tápanes y Montejo (2004) desarrollaron y evaluaron una tecnología de fabricación de ensilajes de hollejo de cítrico con el empleo de heno de gramínea como material absorbente, urea y fermentos lácticos con excelentes resultados fermentativos y productivos en la Empresa Citrícola "Victoria de Girón" la cual se emplea de manera permanente en la misma.

Son forrajes deshidratados naturalmente al sol o en forma artificial para lograr su conservación y ser usados en momentos de escasez de alimento o de suplementación estratégica.

I.7.3 Afrecho de trigo

Es un derivado de la molienda seca del trigo y su comercialización es en forma de harina. Su costo es relativamente bajo y se recomienda suministrar no más del 20% de la materia seca de la ración o 4 kg/a/día (Fenzo, 2006).

Este subproducto se emplea mezclado con otros suplementos con buenas respuestas productivas en los animales.

Carnevali, Chicco, Trujillo, Shultz y Shultz (2001), cuando evaluaron animales alimentados con forraje y suplementados a razón de 6 kg/a/d, hallaron que cuando la composición era afrecho + ajonjolí las ganancias medias diarias eran de 0,830 kg mientras que con afrecho + urea los resultados eran de 0,778 kg y concluyeron que era factible utilizar raciones a base del subproducto y urea, abaratando los costos y sustituyendo materias primas susceptibles de tener otro destino para la alimentación animal.

I.7.4 Subproductos de destilería

Los granos de destilería de maíz contienen los nutrientes restantes después de que el almidón de maíz se fermenta a alcohol, y se pueden comercializar húmedos o desecados. Los granos de destilería húmedos tienen un contenido de proteína y energía más alto que el alimento de gluten de maíz porque el gluten y el aceite se quedan en los mismos.

Cuando se desecan los granos de destilería pierden algo del valor energético comparado con los productos húmedos.

Los granos de destilería desecados se distribuyen ampliamente en todo el mundo como un suplemento alimenticio y sus contenidos de nutrientes de manera general son 27% proteína, 11% grasa y 9% fibra, además de mantener los minerales y vitaminas en una proporción alta. La levadura que se utiliza para fermentar el almidón contribuye positivamente cuando se agrega a los granos en la forma de solubles.

Según Di Costanzo (2005), la cantidad máxima de granos de destilería en la dieta es 26% de la materia seca y se deben ofertar con otra fuente proteica, señalando que este alimento puede reemplazar al maíz y a la soya, pero no como reemplazo del forraje en la ración.

I.7.5 Levadura *Saccharomyces*

La levadura *Saccharomyces*, son microorganismos que despliegan en el rumen su capacidad para fermentar los carbohidratos fibrosos, degradando cadenas carbonatadas complejas y liberando cadenas simples que son utilizadas por las bacterias celulolíticas y por las *Selenomonas*.

El desarrollo de las bacterias celulolíticas facilita la degradación e ingestión del alimento y las *Selenomonas* utilizan el lactato y reduce el riesgo de acidosis ruminal (Anon, 2008).

Los efectos reconocidos en rumiantes se atribuyen al aumento de la celulolisis ruminal y del flujo de proteína microbiana al intestino (Caja, González, Flores, Carro y Albanell, 2008).

Las levaduras *Saccharomyces* son uno de los probióticos más utilizados en alimentación animal, tanto en monogástricos como en rumiantes y existe consenso de que las mejores respuestas en rumiantes se han observado en vacas lecheras.

I.7.6 Nitrógeno no proteico

Bavera (2000) señala que hay dos formas principales de utilizar el nitrógeno no proteico:

- De manera directa, cuando los bovinos consumen forraje de mala calidad

- Incorporado a otros alimentos de la dieta.

Las formas más comunes son:

- Rociando el heno y el forraje con una mezcla de melaza y urea
- Incrementado el contenido de proteína bruta de los ensilajes mediante su introducción durante el proceso de fermentación.
- En los concentrados no convencionales, para aumentar los contenidos de nitrógeno.
- En la suplementación con miel final.
- En pajas de subproductos agroindustriales tratadas con amoníaco.

Los estudios realizados por MC Rae y Reeds (1980) indican que el empleo adecuado de la urea como sustituto parcial de la proteína en la nutrición de los rumiantes resulta beneficioso, siempre que se aporte en la dieta una adecuada energía.

Se observado que se produce un mayor incremento en la utilización del Nitrógeno No Proteico cuando en las dietas prevalecen los carbohidratos no estructurales sobre los estructurales.

Los valores de crecimiento microbiano evidencian un aprovechamiento mejor del nitrógeno por los microorganismos y que la proteína bacteriana es significativamente mayor cuando el nivel de carbohidratos no estructurales aumenta en las dietas. Estos resultados se resumen en el gráfico 1.

La urea es la fuente de NNP más comúnmente empleada en la dieta de rumiantes, es mejor aprovechada por los microorganismos del rumen con dietas altas en energía fermentable (alta en granos) (Mathis *et al.*, 2003; Stanton, 1998), en cambio en dietas a base de forraje la urea presenta una baja utilización debido a su gran solubilidad en agua lo cual hace que sea hidrolizada en rumen muy rápidamente hasta NH_3 , creando así una asincronía entre el pico de nitrógeno y la lenta fermentación de los sustratos energéticos del forraje (Del Curto *et al.*, 2000; Mathis *et al.*, 2003).

Según Stanton (1998) la utilización de la urea con dietas altas en forrajes puede ser mejorada con la adición de una fuente rica en energía rápidamente fermentable (ej. granos, melaza, entre otros).

Los rumiantes absorben cantidades importantes de N como amonio y en muchas dietas, los rumiantes absorben más nitrógeno como amonio que como aminoácidos.

Reynolds, Harmon, Cecava (1994) estimaron que la absorción neta de amonio hacia el sistema porta puede representar hasta 49% del N consumido. Esto es particularmente

importante en condiciones en las que vacas de alta producción pastorean forrajes jóvenes con alto contenido de proteína y de N no proteico que resulta en altos niveles de amonio en rumen Annison, Bryden (1999).

Incluso, aunque parte del N sea absorbido como aminoácidos, existe un uso importante de aminoácidos en el tracto intestinal para la síntesis de proteína y para gluconeogénesis (McBride, Berthiaume, Lapierre, 1998).

I.7.7 Sales minerales

Los elementos minerales constituyen solamente de un 4 a 6% del cuerpo del animal vertebrado, pero debido a las diversas funciones que cumplen en el organismo, son muy importantes en el campo de la bioquímica nutricional.

Un elemento mineral se considera esencial para el animal cuando:

- Siempre está presente en concentraciones semejantes en cada individuo sano de la misma especie.
- En la misma especie sigue el mismo patrón en los diferentes tejidos que lo contienen.
- Una deficiencia del mismo en la dieta consumida produce en el animal cambios bioquímicos definidos en los tejidos y síntomas clínicos y/o subclínicos característicos.
- Los síntomas clínicos y/o subclínicos de deficiencia y cambios bioquímicos en los tejidos pueden prevenirse o eliminarse con la adición del elemento a la dieta (suplementación mineral) y/o por vía parenteral (medicación) (Bavera. 2006).

Una enfermedad carencial se define como los estados deficitarios de uno o más componentes minerales de la alimentación que no llegan a cubrir los requerimientos del animal, siendo consideradas estas carencias, desbalances e interferencias en la nutrición mineral como enfermedades metabólicas.

El conocimiento de las funciones de cada uno de los minerales es de gran importancia, no solo para corregir las deficiencias y disminuir sus efectos negativos en la salud y producción, sino también para evitar intoxicaciones que se pueden causar por forrajes con excesos de alguno de ellos, o al implementar estrategias de suplementación, por las interacciones entre los minerales, especialmente cuando se trata de ciertos oligoelementos (Balbuena, Kucseva, Gándara, y Stahringer, 2000).

Todos los sistemas de producción necesitan, en mayor o menor medida, suplementación mineral, tanto para corregir deficiencias como para estimular la producción. Sin embargo, no

todos los ganaderos suministran a su ganado sales minerales en cantidad y muy especialmente en calidad adecuada y en forma permanente.

En un estudio realizado por Balbuena (2002), en animales de la raza cebú en pastoreo de *Dichanthium caricosum*, que recibían un suplemento que contenía 155 g de proteína cruda y 2,8 Mcal de EM, concluyeron que el tratamiento donde se utilizó la sal mineral como limitador del consumo de suplemento, alcanzó mayor ganancia diaria, dada la entrada al rumen de forma dosificada del mismo, mejorando el desarrollo del ecosistema ruminal.

I.7.8 Calcio y fósforo

Calcio

Es muy importante controlar el ingreso de calcio en la vaca por cualquier vía, incluida el agua, sí el agua posee altas proporciones de calcio y el consumo de agua está entre los 75 a 80 litros diarios, el animal puede ingerir hasta 24 g diarios de calcio.

Esto se debe tener presente porque siempre se controla dentro de la ingesta sólida el ingreso de calcio y pocas veces se tiene en cuenta la ingesta de calcio, por líquidos, (Murria, 2008)

La mezcla mineral que se recomienda para suplementar a vacunos, ovinos y equinos debe contener un mínimo de 6% de Fósforo, alrededor de 12% de Calcio y un 50% de Sal común.

Como fuente de Fósforo se pueden usar ceniza de huesos, o algún tipo de fosfato como el Fosfato bicálcico ó el Fosfato monosódico, con bajo contenido en Fluor.

Los requerimientos de P de una vaca lactando oscilan entre 20 g de P/ día. (Mufarrege, 2004)

El contenido promedio de calcio es 9g/kg de MS, con un rango de 1 a 40 g/kg de materia seca. Como promedio, las leguminosas contienen aproximadamente tres veces más calcio que las gramíneas (tabla I.5) y las hojas tienen dos veces más calcio que los tallos.

Fósforo

Al igual que el calcio, la producción de leche impone una movilización severa de las reservas de fósforo en la vaca.

El suministrar un suplemento de fósforo a las vacas que pastorean en potreros deficientes en fósforo puede aumentar la producción de leche hasta 40%. Además, el fósforo es esencial para la reproducción. Muchas veces, la primera indicación de una deficiencia de fósforo es una falta de comportamiento sexual durante el celo.

Tabla 1.5. Concentración de calcio en forrajes y concentrados de calcio recomendados para las raciones de vacas lecheras (expresados en g/kg MS).

Calcio en forrajes		
Forraje	Leguminosa	Gramínea
Forrajes tropicales	10,1	3,8
Ensilaje de maíz	--	2,5-3,0
Vaca	Ca requerido en la dieta	
Preñez y seca	3,9	
Lactancia inicial	7,7	
Lactancia mediana y avanzada	4,3 a 6,6	

La mayoría de los forrajes son bajos en fósforo con un promedio de 2,0-2,8g/kg MS (tabla 1.6).

Las leguminosas contienen un poco más fósforo que las gramíneas 3,2 contra 2,0-2,7 g/kg MS.

En contraste con el calcio, no hay diferencia en el contenido de fósforo de la hoja y los tallos de plantas forrajeras. La tabla indica que la concentración de fósforo en el forraje es relativamente baja en comparación con los requisitos de la vaca lactante por lo que la suplementación de fósforo es siempre necesaria en las raciones para vacas lecheras.

Tabla 1.6. Concentración de fósforo en forrajes y las concentraciones recomendadas de fósforo para vacas lecheras (expresados en g/kg MS).

Forraje	Leguminosa	Gramínea
Forrajes tropicales	2,8	2,1
Ensilaje de maíz	--	1,9-2,2
Vaca	Fósforo requerido	
Preñez y seca	2,4	
Lactancia temprana	4,8	
Lactancia mediana y avanzada	2,8 a 4,1	

La fertilización con fósforo, produce grandes aumentos en el contenido de fósforo en el forraje. En contraste, la aplicación de fertilizante nitrogenado estimula el crecimiento y reduce la concentración de fósforo en muchos forrajes.

El fósforo favorece el crecimiento de las leguminosas más que el crecimiento de gramíneas, en un potrero mixto de leguminosas y gramíneas por lo que la reacción del animal a la fertilización con fósforo puede deberse en parte al aumento de la proporción de leguminosas, que son más altas en proteínas que tienen además un efecto beneficioso en la ingestión.

Fuentes suplementarias de fósforo

La harina de carne y hueso puede contener más de 50g/kg MS no obstante, el fosfato de calcio es la fuente más utilizada para la suplementación de fósforo, porque tiene una disponibilidad relativa mayor que otras fuentes.

I.8 Reproducción

Bertot, Vaquez, Vasquez, Avilet y Garay (2002) establecieron que existe una influencia entre el manejo del rebaño y las repuestas en la reproducción la cual está relacionada a las reservas energéticas y proteicas de las vacas ya que cuando son deficientes, provocan un comportamiento inadecuado de las categorías reproductivas.

Se considera como una excelente detección del estro y alta tasa de concepción al primer servicio, entre los 60 y 90 días postparto.

De acuerdo a Holy (1987) lo ideal es del 90% pero Álvarez (1999) plantea que el mejor criterio de fertilidad es la obtención de un ternero viable cada 12 ó 13 meses, resultante de una hembra que logre expresar su máximo potencial lechero conservando su condición corporal y de un toro con alta capacidad fecundante en su esperma.

Holy (1987), Britt (1992), Plaizier y King (1996) coinciden en señalar al IPP como el indicador de eficiencia reproductiva más importante, pero tiene el inconveniente de reflejar el comportamiento reproductivo pasado y no aporta elementos suficientes para poder predecir cuál será el comportamiento futuro del rebaño.

Es conocido que el período de servicio (PS), es el componente determinante en la duración del Intervalo entre partos (IPP), y refleja las condiciones de explotación a que estuvieron sometidos los animales tales como: deficiencia de la alimentación, manejo, detección del celo, atención durante el parto y el puerperio.

Fajardo, Viamonte y Rondón (2003) señalan que la natalidad solo alcanza porcentajes del 52,8 y 58% con una ligera tendencia a aumentar en los últimos años, entre 3,3 y 8,2% y que estos resultados guardan una estrecha relación con el estado clínico nutricional de los animales en las entidades.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

II.1 Aspectos generales

La Empresa de Cítrico Victoria de Girón está ubicada en el municipio Jagüey Grande de la provincia de Matanza y cuenta con 8 vaquerías, de ellas 4 en la UEB Agropecuaria 1 y las demás en las UEB 2, UEB 5, UEB 6 y UEB Base Transporte.

El diagnóstico se realizó en la Vaquería 2 de la UEB Agropecuaria 1 durante el año 2007. Esta unidad está ubicada en el km. 123 al norte de la Autopista Nacional. Limita al este con la vaquería 3 de la UEB Agropecuaria 1, al oeste con los límites de la unidad de ganado de cría “El Tanque”, al sur con la Autopista Nacional y al norte con la UEB de Mercadotecnia.

Dispone de un área de 107 ha con suelo ferralítico rojo húmedo, profundo en las cuales los pastos predominantes son los naturales, sacacebo (*Paspalum notatum*), caguaso (*Paspalum virgatum*) y en menor grado pitilla y jiribilla (*Dichanthium caricosum*) (*Dichanthium annulatum*).

La porción sur que limita con la Autopista Nacional, dispone de unas 70 ha, que se corresponde con una zona baja, la cual presenta riesgo de inundaciones en el período lluvioso. La unidad no dispone de área forrajera.

Las Instalaciones de la unidad ocupan 1 ha, conformadas por una sala de ordeño, dos naves de sombra de 200 metros cuadrados, un almacén, la sala de espera y la sala de ordeño con doble collarera de hierro con capacidad para 20 vacas.

El agua proviene de un pozo local con una turbina y la distribución es por una red de manueras llegando a todas las naves y bebederos.

Tiene asignada 10 ha de pastoreo para los terneros, distribuidas en dos cuarterones uno de 6 ha y otro de 4 ha. Las áreas de pastoreo de las vacas cuentan con 96 ha divididas en 2 áreas, una para el ganado seco (20 ha) y otra para el ganado de ordeño (76 ha), delimitadas por cercas de alambres de púas, donde se utilizan postes secos y vivos. La correspondiente al ganado de ordeño esta subdividida en 2 cuarterones uno de 16 ha y otro de 60 ha.

II.2 Características edafoclimáticas

La temperatura media anual es de 26,5°C, con una media de 24°C y 29°C en el invierno y el verano respectivamente. La precipitación media anual durante el año 2007 fue de 1 941,7mm, con un promedio 1533.9 mm en la época de lluvia (79%) y de 407.7 Mm. en la época de seca (21%). La carga utilizada fue de 1.2 UGM/ha en ambas épocas del año.

II.3 Suelo

El suelo de la unidad es ferralítico rojo hidratado, medianamente profundo (Hernández et al, 1999), con un relieve llano presentando el 60% del área como zona baja con riesgo a inundaciones.

II.4 Metodología de diagnóstico

Se empleó la Metodología para Diagnóstico de Sistemas Agrícolas (García, 1996), recopilándose los datos de acuerdo a la guía de diagnóstico, para lo cual se empleó la información estadística disponible en las oficinas de la Empresa y de la unidad de producción.

II.5 Composición florística del pastizal

Método de los pasos (Anon, 1980), caminando por la diagonal del cuartón y anotando cada diez pasos el nombre de la especie que queda delante del pie izquierdo, se tomaron 60 observaciones/ha.

II.6 Animales y manejo

Se utilizaron 110 vacas mestizas del cruce Holstein X Cebú, las cuales tenían más de 4 partos, de las cuales el 61% se encontraba en ordeño en diferentes fases de la lactación.

Las vacas en ordeño en el período poco lluvioso permanecieron en el pastoreo hasta su recogida a las 8:00 p.m. y en el lluvioso, desde las 7:00 a.m.; después del primer ordeño, pastorear hasta las 11:00 a.m. y a partir de esa hora fueron trasladadas a la nave de sombra (anexo 5), donde recibieron la suplementación en forma de pastel según el balance alimentario, hasta las 2:00 p.m. que se comenzó el doble ordeño. En el periodo no lluvioso solo se realizó un solo ordeño.

La fabricación del pastel se inicia colocando en el fondo, una primera capa de heno a razón de 1 kg/animal, a continuación, otra de 5 kg/animal de hollejo fresco o ensilaje. Además los animales tenían acceso a hollejo fresco en una canoa en la nave de sombra.

Sobre estos alimentos voluminosos se asperja la urea, previamente diluida, en las cantidades que correspondan según la dieta (anexos 1) y se incorpora el suplemento proteico de acuerdo a las disponibilidades existentes en la unidad.

Se adicionan sales minerales para regular la velocidad de consumo, con la finalidad que el pastel se mantenga en los comederos el mayor número de horas posible, de manera que la entrada al rumen de la mezcla se realice de forma dosificada.

La rotación de un cuartón a otro se efectúa de acuerdo a la disponibilidad de pasto en los dos cuartos que se dispone para las vacas en producción. Las vacas bajo ordeño permanecen junto a dos toros para la monta directa en caso de presentar celo.

Las vacas secas permanecen en el área de pastoreo desde las 6:00 a.m. hasta las 8:00 p.m. con hollejo de cítrico, sal mineral y agua a voluntad.

En el área de pastoreo, que es de un solo cuartón de 20 ha, se mantiene de forma permanente dos toros para la monta directa de aquellas vacas que presenten celo.

Después del ordeño, 7:00 am, los terneros permanecen con sus madres hasta las 9:00 am.

Los recentinos, hasta el mes de nacido, son agrupados en la nave de sombra donde disponen de heno, sal mineral y agua a voluntad.

El resto son enviados al cuartón de pastoreo con libre acceso a las naves de sombra donde reciben, hollejo de cítrico, heno, sal mineral y agua a voluntad. Cuando hubo disponibilidad se le agregó a la dieta 500 g de concentrado northgold o afrecho de trigo en dependencia de la existencia en almacén.

La rotación en los dos cuartos se efectúa según la disponibilidad de pasto.

En el período lluvioso cuando se efectúa el doble ordeño ellos son traídos junto a sus madres a partir de la 2:00 PM para después retornar al pastoreo hasta las 8:00 am.

II.7 Balance alimentario

Durante el diagnóstico se efectuaron balances retrospectivos para las vacas lactantes y secas con el empleo de programa CALRAC (1996) de acuerdo a los resultados obtenidos según los nutrientes aportados en las dietas utilizadas.

Para la interpretación de los resultados del diagnóstico se utilizó la estadística descriptiva con el empleo de tablas y gráficos.

II.8 Análisis económico

Se realizó con información de la vaquería y la granja y se calcularon los siguientes indicadores:

- . Ingresos brutos = Ingresos totales - gastos fijos
- . Gastos totales = Gastos fijos + gastos variables totales
- . Flujo de caja = Ingresos totales - gastos totales

- . $\text{Gastos/ha} = \text{Gastos totales} / \text{total ha}$
- . $\text{Gastos/vaca} = \text{Gastos totales} / \text{total vacas}$
- . $\text{Ganancia/ha} = \text{Flujo de caja} / \text{total ha}$
- . $\text{Ganancia/vaca} = \text{Flujo de caja} / \text{total vacas}$
- . $\text{Relación beneficio/costo} = \text{Ingresos brutos} / \text{gastos totales}$
- . $\text{Costo kg de leche} = \text{Gastos totales} / \text{volumen de producción}$
- . El precio del kg de leche es según la calidad determinada en el laboratorio y el valor de venta dentro de la Empresa.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La determinación de la composición florística (fig. 3.1 y anexo 4) mostró que la especie que predominó en el pastizal fue el *Paspalum virgatum* (58%), valor muy por encima por los reportados por Romero (1994) entre el 15 y el 20% en diferentes tratamientos con rotación, pastoreo, fertilización y herbicida. Seguido el *Paspalum notatum* y en menor grado los *Dichantium*, exigiéndose la necesidad de siembra, rehabilitación y mantenimiento de sus áreas Fernández y Lozano (2005).

La alta presencia de especies naturales coincidió con Lezana, Pueyo (2008), el que informó valores entre el 75 y 95% para el área ganadera en la provincia Ríos de Argentina, lo cual se debió a que el área se sometió a pastoreo continuo por carecer la unidad de cuartones para poder establecer una rotación que permitiera el reposo del pasto (Milera 2008), además la carga que se empleo fue alta 1,2 animales/ha que es superior a la recomendada para pasturas naturales (Calzadilla, Jiménez, Sánchez, 1999).

Otro aspecto a destacar fue que en la vaquería 2 no se realizó ninguna labor de mejora en pastizal desde su fundación hace 10 años, además esa área durante el período lluvioso se inunda por tener el 60% de su superficie con problemas de drenaje interno.

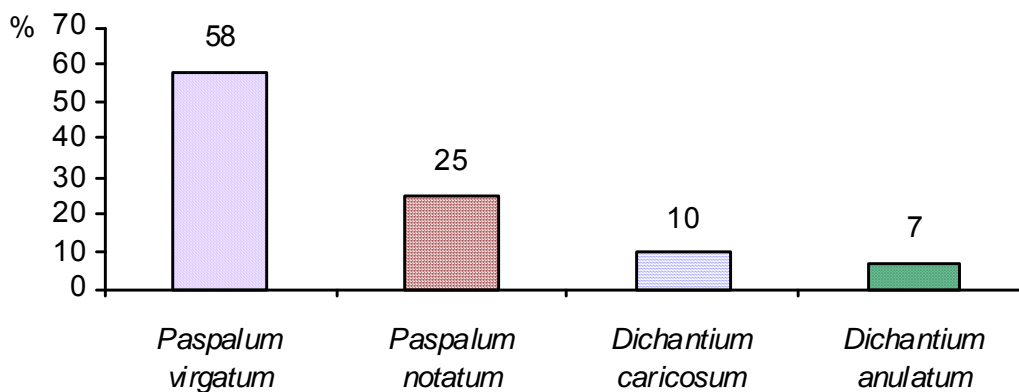


Fig. 3.1 Composición florística del pastizal.

La producción de leche durante los meses del período lluviosos fue superior al encontrado en la época poco lluviosa lo cual estuvo influido por la cantidad de lluvia caída durante el año (fig. 3.2), lo cual permitió mantener en la lluvia una disponibilidad de pasto superior influenciada por la lluvia caída que fue 1 789 en vs 153 mm para el período lluvioso (PLL) y poco lluvioso (PPLL), respectivamente, que unido a la suplementación con hollejo de cítricos

fresco ó conservado como ensilaje, afrecho y Northgold en función de la asignación por parte de la Agricultura le permitieron a las vacas una mayor producción individual.

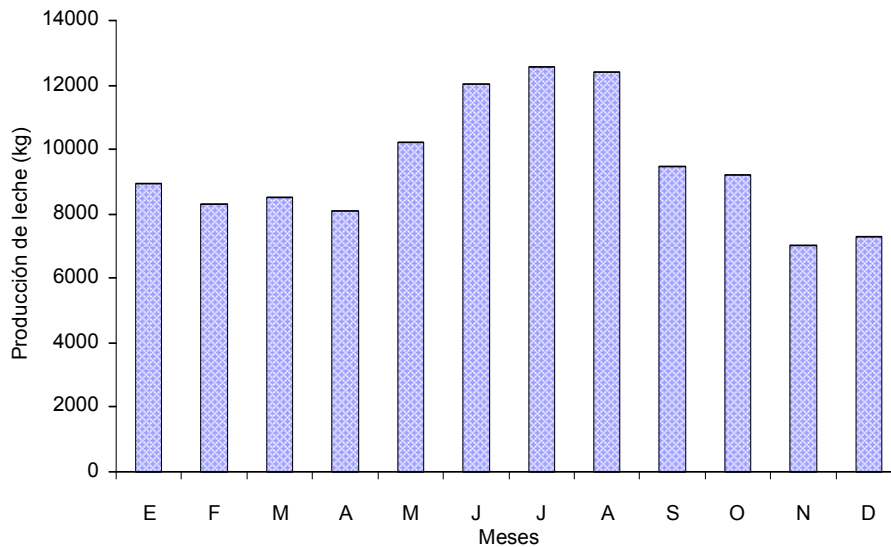


Fig. 3.2. Producción de leche.

La curva de los potenciales mínimo de producción de leche (fig. 3.3) se elaboró tomando la información recopilada en el año 2006 y considerando el mes de mayor producción de leche (julio) y aplicando los percentiles de Wood (1969), donde existieron las mismas condiciones de pastos, animales, área de pastoreo y trabajadores de la unidad (Lamela, 2008). Se determinó la lactancia promedio durante el 2007 que fue 186 días y se estimó el potencial de leche de las vacas, cuyo valor fue 7,7 kg/vaca/día.

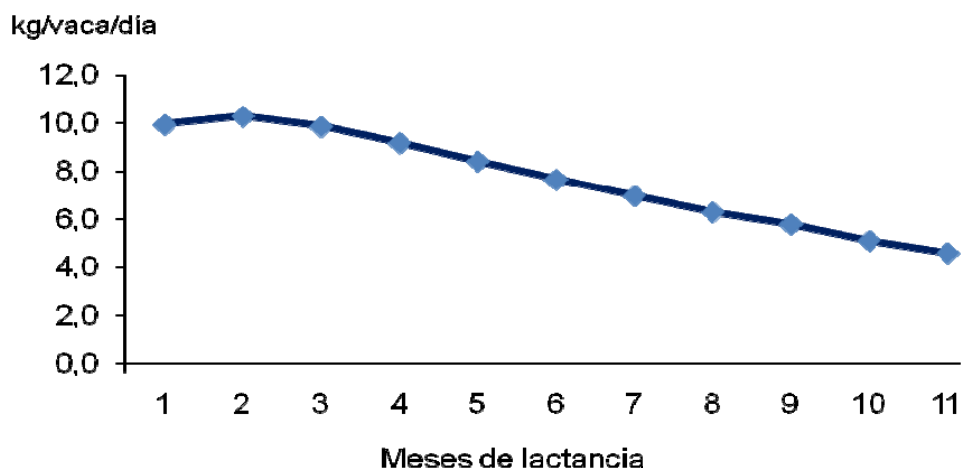


Fig. 3.3. Curva potencial de producción de leche.

Los resultados de la comparación individual de las vacas de la producción de leche real con la potencial (fig. 3.4) mostraron que existieron variaciones entre estas y se encontraron las mayores en el mes de mayo y las menores en julio con una diferencias de 4,3 y 1,4 kg/vaca/día, respectivamente.

Las producciones de leche real se encontraron en el período lluvioso entre 4,3 y 5,9 kg/vaca/día y en el periodo poco lluvioso sus valores fueron más estables (4,2 a 4,8 kg/vaca/día). Estos valores fueron superiores a los informados por Cruz (2002) en condiciones parecidas a las nuestras en la Empresa Ruta Invasora de la provincia de Ciego de Ávila, donde informó producciones de 4,5 y 3,3 para la lluvia y seca, respectivamente.

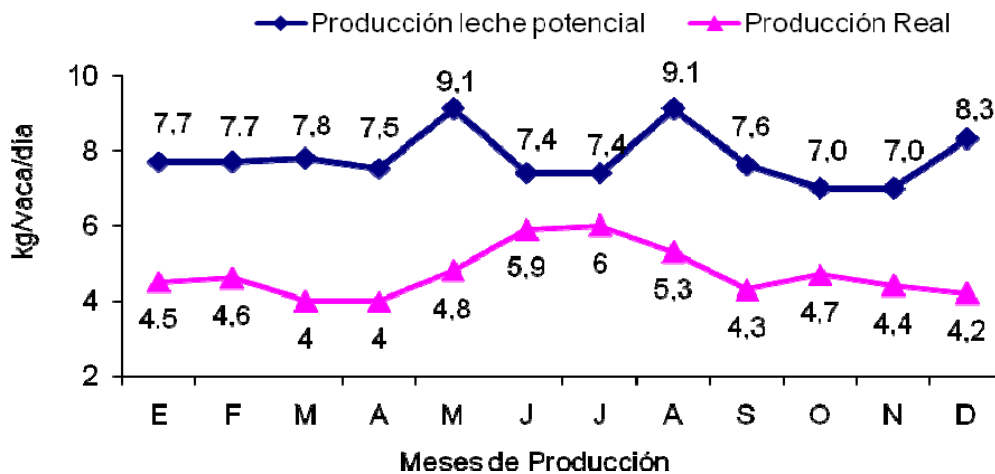


Fig. 3.4. Comparación producción de leche real y potencial.

Durante el año el porcentaje de vacas en ordeño (fig. 3.5) fue aceptable, excepto en los meses de noviembre y diciembre que fue bajo (37 y 39%). El resto de los meses este indicador tomo valores mayores que el 60%. Se recomienda que para mantener una producción de leche estable en una unidad el porcentaje de vacas en ordeño no debe ser inferior al 56% (anexo 4c).

Los resultados encontrados se pueden evaluar de satisfactorios debido a que fueron superiores a los informados por Guevara (1999) con elevado predominio de pastos naturales con una carga similar a la nuestra y por Pacheco (2007), que empleo pastos mejorados en sus pastizales pero una mayor carga (6 vacas/ha) en el pasto y cuyos valores se encontraron entre 45 y 53%.

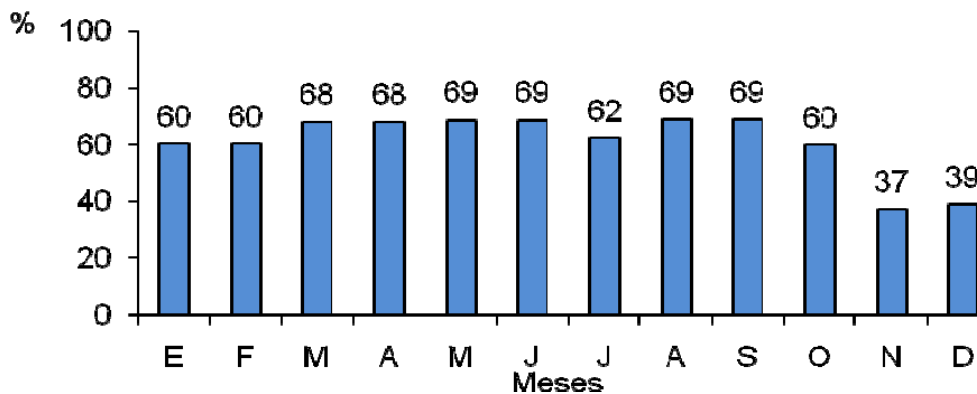


Fig. 3.5. % vacas en ordeño.

La unidad inició el año con 203 cabezas y finalizó con 282 incrementando en el cierre del mismo 79 animales (tabla 3.1). Se obtuvo 70 nacimientos, de ellos 30 hembras y 40 machos. Se compraron un total de 104 animales y de ellos 65 fueron vacas. Por concepto de venta salieron 75 cabezas y solo 9 fueron de la categoría vacas (tabla 3.1).

En el período se produjeron 20 muertes, representando el 8,2% (tabla 3.1. y fig. 3.6) contra la masa promedio total, estando este indicador elevado. De ellos el 4,9% fueron terneros (anexo 5) y el 3,3% de adultos.

El índice de mortalidad observado en los terneros pudo estar influido por el bajo número de cuartos disponible para garantizar un manejo adecuado para evitar el parasitismo en esa categoría y a la necesidad de mejorar con pastos mejorados el valor nutritivo de los pasto a consumir (Soca, 2005).

En un estudio en Colombia en 7 fincas lecheras encontraron Flórez; Martínez; Silva, Apolinar; Díaz; Ruiz; Donado, (2007) que la mortalidad en terneros alcanzó 7,2%, valor superior al nuestro, no obstante considero que el nivel encontrado es elevado y que se debe en el futuro trabajar en mejorar las condiciones de manejo y alimentación con mejoras de los pastizales para disminuir este indicador.

En un trabajo realizado en la provincia de Valdivia, Chile en animales adultos se informó una mortalidad de 4,8% (Rogel y Tamay, 2007), lo que sugiere la mortalidad hallada en nuestro diagnostico es aceptable.

El mayor número de nacimientos (fig. 3.7) se logró en los meses de enero y diciembre con 14 y 10 respectivamente, en menor cantidad 1 y 0 fueron en julio y octubre respectivamente. En el resto de los meses nacieron entre 4 y 8 becerros.

Tabla 3.1. Movimiento de rebaño de la lechería. 2007.

Categoría	Existencia inicial	Altas o entradas			Bajas o salidas			Existencia final
		Nacimiento	Compras	Cambio categoría	Muertes	Venta	Cambio categoría	
Terneras	38	30	13		4	19	6	52
Añojas	14		0	6		16	1	3
Novilla	3		5	1		1	2	6
Vaca	105		65	2	7	9		156
Terneros	32	40	15		8	17	2	60
Añojos	11		0	2		12	1	0
Toretas	0		2	1	1	0		2
Toro	0		4			1		3
Buey	0							0
Total	203	70	104	12	20	75	12	282

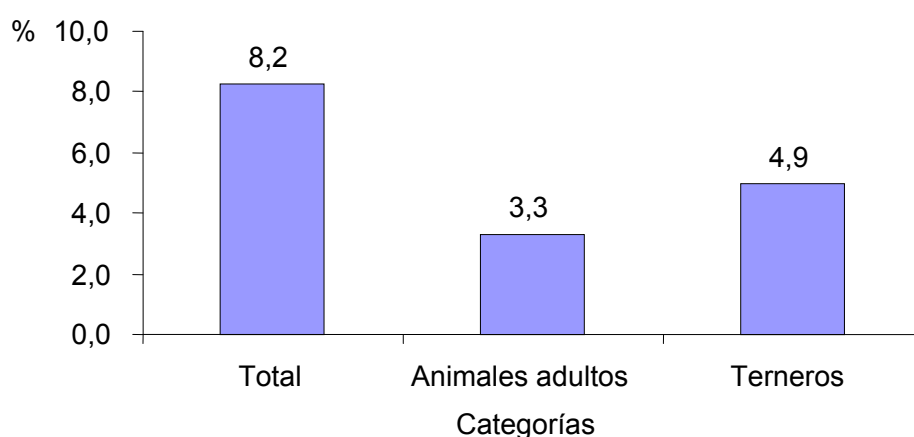


Fig. 3.6. Comportamiento de la mortalidad.

Con relación al número de vacas iniciales en el año (105), los 70 nacimientos expresaron el 67% de natalidad (fig. 3.8) en la unidad cuyo indicador no es aceptable desde el punto de vista económico, ya que lo recomendado es un 80% (Holy, 1987). En este sentido, Cruz (2002) en diagnóstico realizado en una unidad pecuaria con similares condiciones en la provincia de Ciego de Ávila informó un 84,7% de natalidad, valor superior a los nuestros y a los informados en el año 1997 para el rebaño nacional del Siboney y el Mestizo 5/8 Holstein – 3/8 Cebú, los cuales fueron de 58,6 y 54,9 %, respectivamente (MINAGRI, 1998).

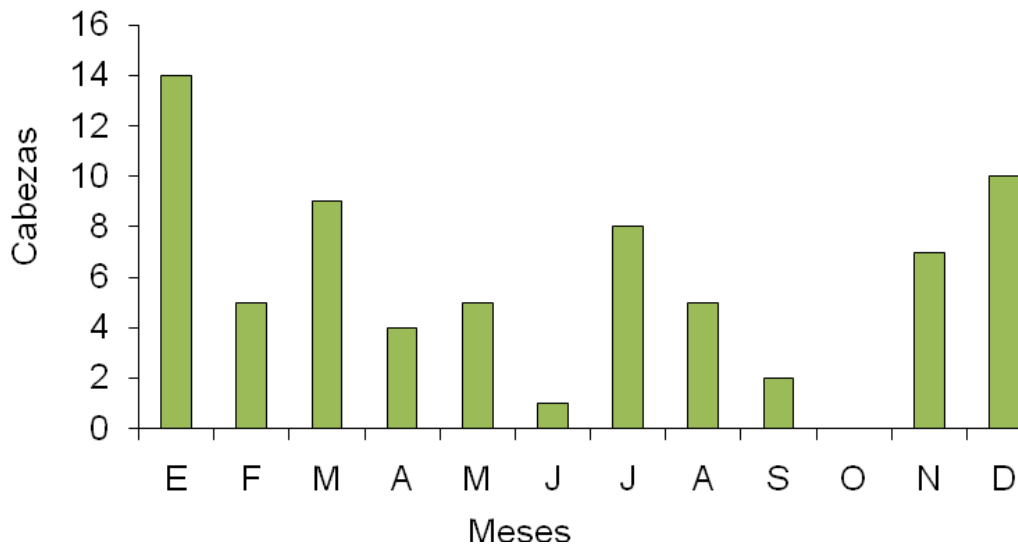


Fig. 3.7. Nacimientos mensuales

Coincidiendo estos resultados con natalidad encontrada del 68 % para la finca el “Pino” e inferiores al 75% para la finca “Guadalupe”.

Bolaños, Jácomo, Rivera, y Ruiz (2006) y Fernández y Lozano (2005) hallaron en estudio realizado en la Empresa Pecuaria Genética “Camilo Cienfuegos de Pinar del Río el 60 y 67% de natalidad para los años 1999 y 2000 respectivamente, pero bajo condiciones mejores que las nuestra en lo que se refiere a manejo en general, debido a que disponían los animales de 12 cuartones en las áreas de pastoreo, que le permitieron realizar tiempos adecuados de reposo del pasto, disponer de especies mejoradas en el pastizal, las cuales posee un mayor rendimiento de MS y además posibilidades de suplementación con concentrados.

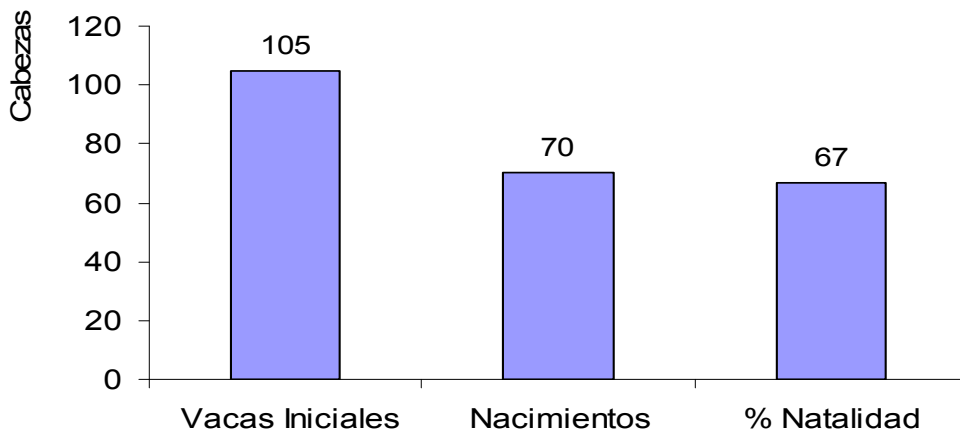


Fig. 3.8. Comportamiento de la natalidad.

Del total de hembras en la unidad el 72% lo conformaron las vacas, el 3% de novillas, el 1 % de añojas y el 24% de terneras (fig. 3.9), existiendo un desfase para el reemplazo interno de las vacas en la vaquería, provocado por la compra excesiva de vacas y no utilizar adecuadamente el reemplazo del 20% con novillas gestantes (Rodríguez, 2006), motivado por la política errónea de manejo y traslado que existe por la dirección de la granja.

En este sentido, Verdugo (2007) encontró que en un rebaño lechero las novillas deben representar al menos el 18% de la masa hembras adultas ó bajo plan de inseminación.

Otro aspecto a destacar fue que las terneras de las vaquerías que son destetadas y desarrollarlas como novillas en los centros de desarrollo existentes y gestadas por la técnica de la inseminación artificial no fueron distribuidas adecuadamente según la necesidad existente en cada unidad.

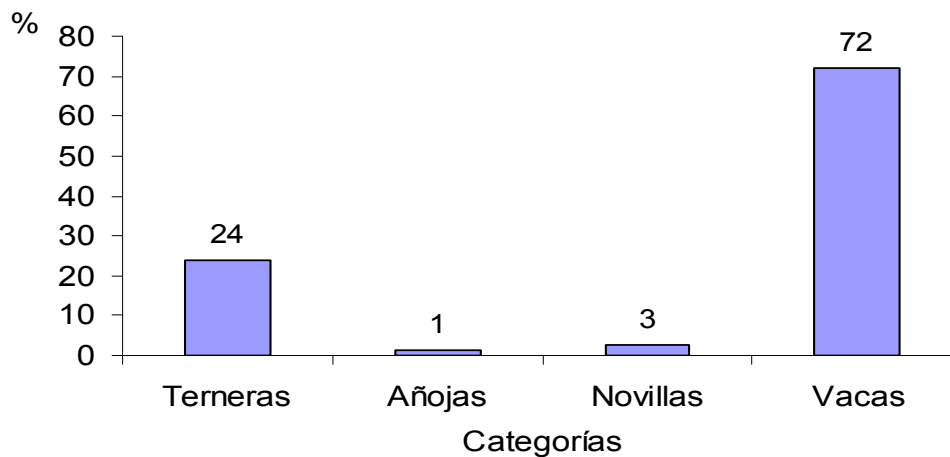


Fig. 3.9. Comportamiento del flujo de hembras al cierre del año.

Se analizaron los resultados del estado reproductivo de las vacas en los meses de enero-abril consecutivamente, al estar controlados los datos por la técnica de inseminación artificial, la cual funcionó hasta este mes, posteriormente se suspendió ese servicio por pasar a la monta directa (fig. 3.10).

Los valores para las inseminadas alcanzados durante los meses que funcionó la inseminación artificial fueron elevados (23-29%) según lo recomendado por Blanco (2000) que señala como valores aceptables para este indicador del 15%.

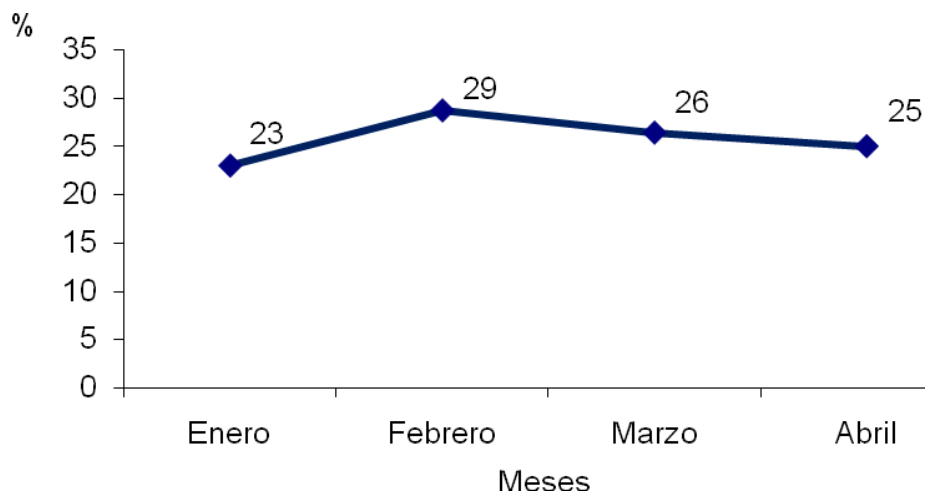


Fig. 3.10. Comportamiento de inseminadas.

El nivel de vacas recentinas fue en los meses de enero y febrero, estable con valores del 17%. En el mes de marzo baja al 14% y en el mes de agosto se obtuvo el 13 (fig. 3.11). Estos valores fueron inferiores a los recomendados por Renda *et al.* (1999) que señalan como valores óptimos que las vacas recentinas deben ser el 20% de la masa.

La cantidad de vacas gestantes sobre pasa el 50% a lo largo del período excepto en los meses de febrero y marzo con 47 y 46 por ciento respectivamente. El máximo valor se obtuvo en agosto con el 60%, esto influenciado por la compra de 6 vacas y 3 novillas gestantes. (fig. 3.12). Estos valores coinciden por lo señalado por (Fetrow, Stewart y Eicker, 1997) que recomiendan para valores óptimos entre 45-5 % de la masa se encuentre gestante.

El porcentaje de vacas vacías fue bajo en los meses de enero y febrero, 8 y 6% respectivamente existiendo una tendencia a incrementarse hasta 14 y 12% en marzo y abril, ya en el mes de agosto se elevó al 27% producto a que no existió un control de la monta (fig. 3.13), además en los meses de mayor temperatura se incrementan el porcentaje de vacas vacías debido a ciclos anestros por estrés térmico, donde este indicador no debe ser superior al 10% (Wattiaux, 1996 y Blanco, 2000).

La suplementación de alimentos externos dependió de la asignación de estos y de la existencia en almacén durante el año (tabla 3.2). Los alimentos en adición al pasto fueron forraje, hollejo fresco de cítricos, sal mineral, heno, urea, afrecho de trigo, northgold y *Saccharomyces*.

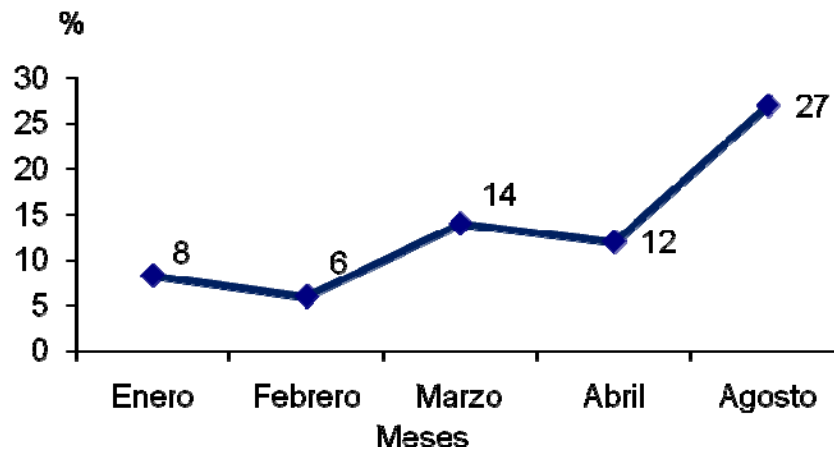


Fig. 3.11. Comportamiento de Recentinas.

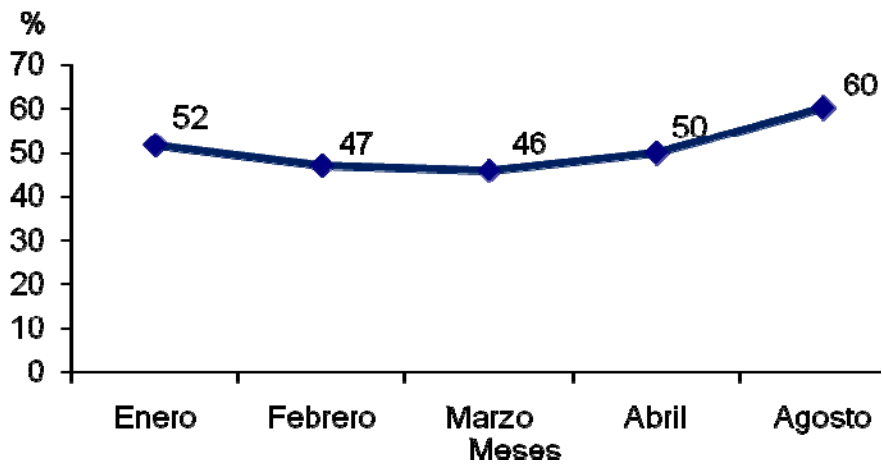


Fig. 3.12. Comportamiento de gestantes.

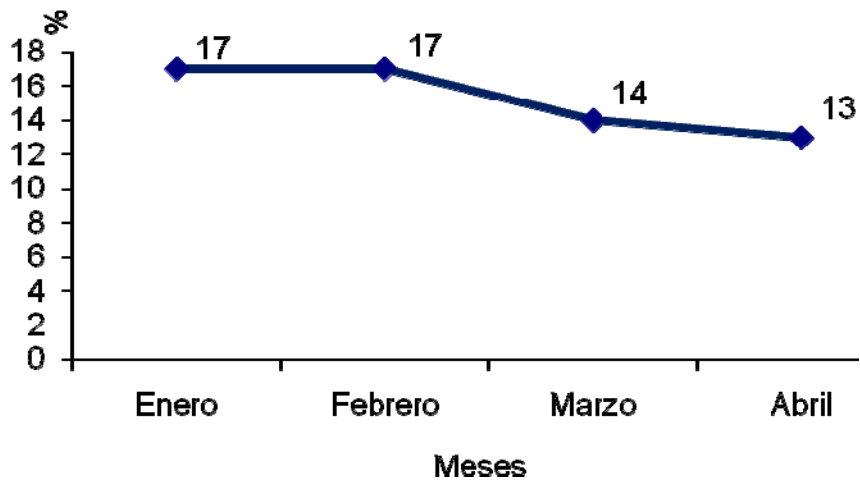


Fig. 3.13. Comportamiento de vacías.

El forraje se aplicó en los meses de octubre, noviembre y diciembre a razón de 5 y 10 kg/vaca/día respectivamente.

Los niveles de hollejo de cítrico fueron desde 5 kg en enero hasta llegar a 15 kg en los meses de abril y mayo. Los niveles de heno fueron estables a razón de 1 kg./vaca/día durante todo el año.

La sal mineral no sobrepasó los 0,08 kg/vaca/día en todo el año, excepto en los meses de agosto y septiembre que se careció de ese producto.

La urea no se utilizó en el mes de enero al no existir en almacén y posteriormente se comenzó a utilizar a niveles muy bajo en los meses de febrero y marzo a razón de 0,02 kg como periodo de adaptación y se mantuvo niveles de 0,01 kg el resto del año. Estos niveles se pueden considerar muy bajos según Álvarez Flores (2005) que recomienda utilizar niveles entre 70-210 g/vaca/día en dietas que posean bajos contenido de proteína cruda, debido a que las deficiencias de NNP pueden ser cubiertas con urea hasta un 70% de estas, sin existir efectos tóxicos.

En caso del afrecho se aplicó en la etapa de enero a julio a razón de 2 y 3 kg el resto del año no se utilizó. En enero y febrero se utilizaron 0,3 y 0,5 kg de northgold y 1 kg en julio a diciembre, respectivamente.

La suplementación de la *saccharomyce* fue baja, solo en marzo y abril se suministró a razón de 0,5 y 0,65 kg/vaca/día y el ensilaje se utilizó en el período de agosto-noviembre con valores entre 4 y 5 kg/vaca/día.

Estos niveles de ofertas estimados en nuestro trabajo fueron inferiores a los valores reportados para que no decline la producción de leche, que según la literatura para los pastos tropicales se encuentra entre 35 y 55 kg de MS/vaca/día (Stobbs, 1978; Hernández *et al.*, 1998). En el presente estudio la disponibilidad de pastos naturales permitió una oferta de materia seca de 18-25 kg/vaca/día y un consumo estimado de 6 kg de MS/vaca/día (ver anexo 1).

Al analizar el consumo estimado con respecto a la capacidad de ingestión se observó que los animales tuvieron en todo el año posibilidades de consumir alimento calculado (fig. 3.14) para producir los niveles de producción de leche (fig. 5) informados en el presente diagnóstico técnico productivo que fue de 4-5 kg/vaca/día. Valor similar al informado en Ecuador por (Anon, 2007).

Los aportes de PDIN cubrieron los requerimientos en gran parte del año, menos en enero, agosto y septiembre, por no disponer de las cantidades necesarias de Urea. (fig 16).La

literatura señala que para dietas baja en proteína se pueden suministrar hasta 200 g/vaca/día de urea, sin que existan afectaciones en la salud de los animales (González, Domínguez, Ureña y Zahalka, 2005) y en nuestro caso los niveles utilizados estuvieron por debajo de 80 g/vaca/día, de haber aplicado un nivel mayor de ese alimento en esos meses se hubieran cubiertos los requerimiento.

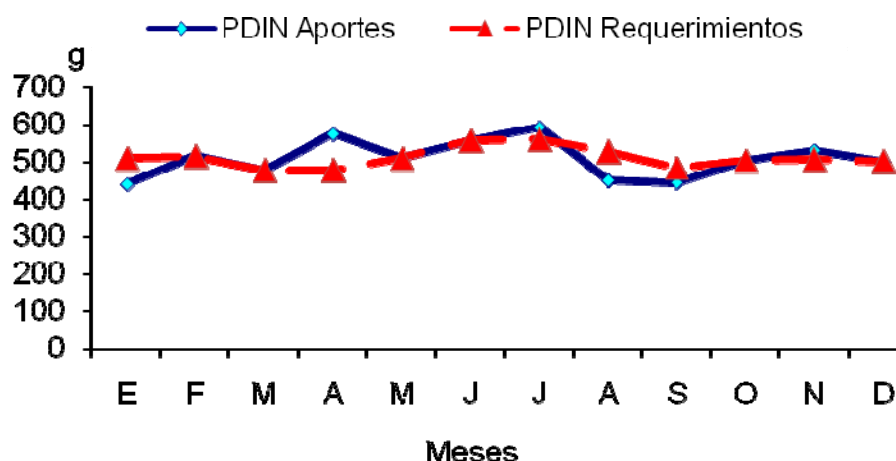


Fig. 3.14. Comportamiento del consumo.

Tabla 3.2. Suplementación por meses.

Meses	Suplementación (kg/vaca/día)											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Forraje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5,83
Hollejo	5	8	10	15	15	12	6	10	10	0	0	5
Sal mineral	0,08	0,02	0,02	0,02	0,08	0,08	0,08	0	0	0,08	0,04	0,03
Heno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Urea	0	0,02	0,02	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Salvado de trigo	2	2	1,05	0	1,28	1,92	2,78	0	0	0	0	0
Northgold	0,3	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,95	0,47
<i>Saccharomyce</i>	0	0	0,30	0,41	0	0	0	0	0	0	0	0
Ensilaje	0	0	0	0	0	0	0	4	4	5	5	0

El contenido de PDIE en la dieta de las vacas cubrió los requerimientos para las producciones de leche obtenidas en el año (fig. 3.16), las cuales se encontraron entre 4-5 kg/vaca/día.

El balance alimentario permitió comprobar que se cubrieron los requerimientos de EM de los animales para los niveles de producción de leche alcanzados (fig. 3.17), pero no permitieron cubrir el potencial de los animales debido al bajo rendimiento y nivel energético que poseen los pastos naturales y en nuestro caso solamente cubrieron el 60-75 % de la MS ingerida por

las vacas (Anexo 1), el resto fue cubierto con los otros alimentos disponibles para complementar la dieta.

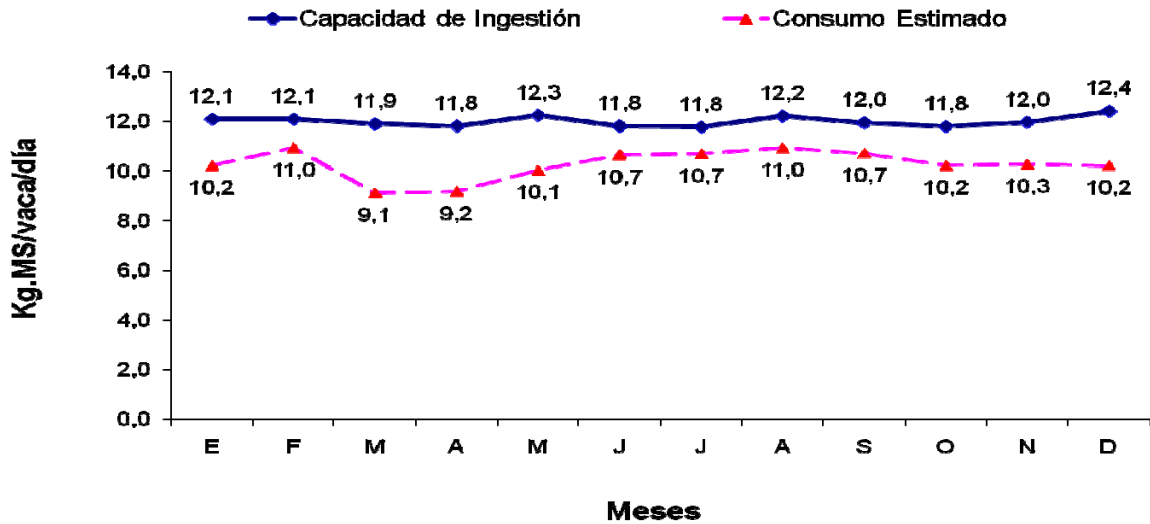


Fig. 3.15. Comportamiento del PDIN.

Niveles similares a los nuestros fueron encontrados en dietas de pasto natural por Pedraza Olivera, Gálvez González, Guevara Viera y Martínez Sáez (2001), donde el nivel de energía de la ración no permitió producciones de leche superior a 5 kg/vaca/día.

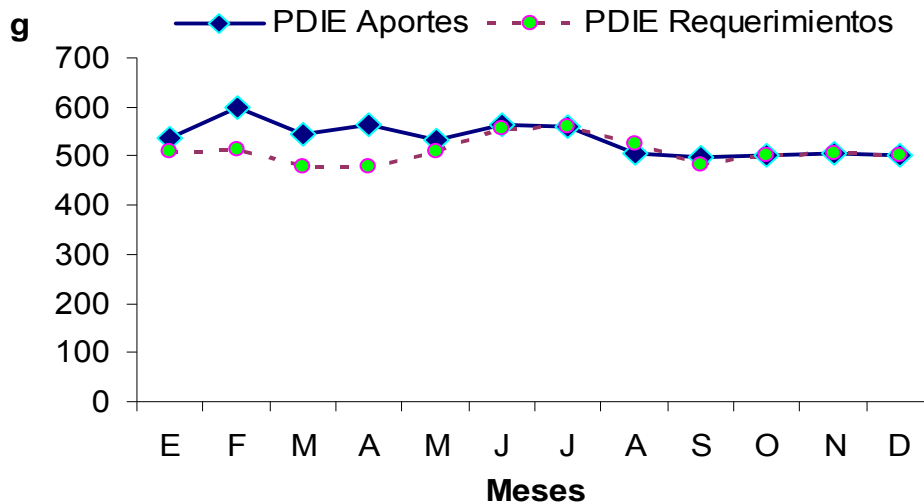


Fig. 3.16. Comportamiento del PDIE.

El contenido de calcio en los alimentos ofertados pudo cubrir sobradamente los requerimientos de ese nutrimento (fig. 3.18), no así el P (fig. 3.19), donde en los meses de

agosto y septiembre no se pudieron cubrir las necesidades para los niveles de producción obtenidos, lo cual pudo influir negativamente en el comportamiento de los animales.

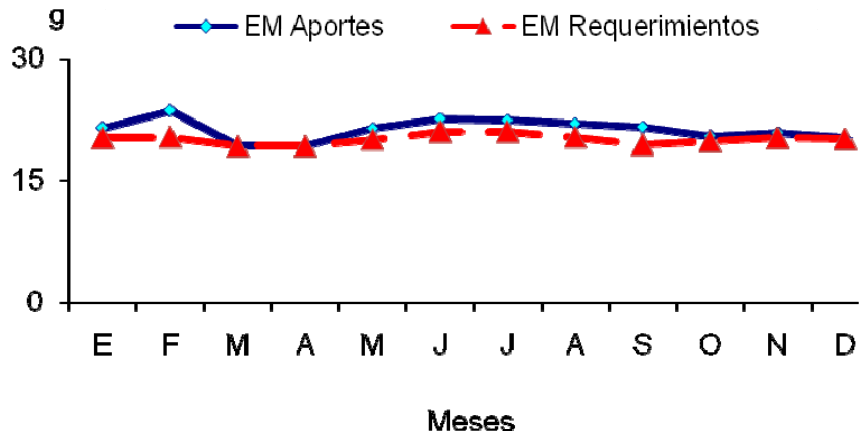


Fig. 3.17. Comportamiento de la EM.

El balance demostró la necesidad de suplementar los animales con sal mineral, donde el contenido de P parece ser el nutrimento que se le debe prestar atención por su importante papel en la reproducción y en los procesos metabólicos del animal.

Los pastos y forrajes se caracterizan por presentar bajos contenidos de ese nutrimento y raramente sobrepasan el 0,2% (Anon, 2000) y se conoce que la concentración en la dieta de las vacas lactantes debe superar el 0,33% (NRC, 2001).

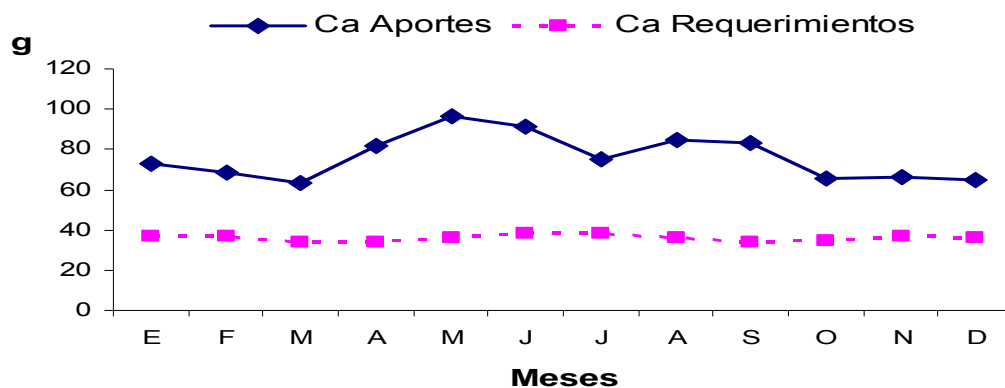


Fig. 3.18. Comportamiento del Ca.

En cuanto al balance alimentario del ganado seco se obtuvo que para ningunos de los requerimientos de (Capacidad de Ingestión, PDIN, PDIE, EM) se cubrieron existiendo déficit

de los nutrimentos en los períodos poco lluvioso y lluvioso respectivamente (figs. 3.20, 3.21, 3.22 y 3.23). No así para el P y el Ca que si se cubrieron (Anexo 2).

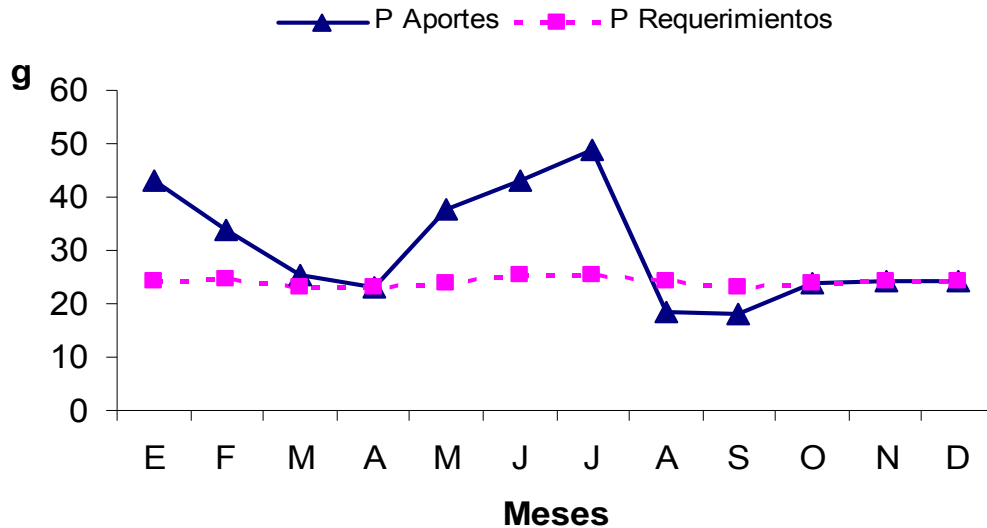


Fig. 3.19. Comportamiento del P.

En la (tabla 3.3) aparece la evaluación de los indicadores económicos de la unidad en el año que duró el diagnóstico. Es importante destacar que, como promedio, el precio de un litro de leche fue superior a lo que costó producirlo. Además, los ingresos brutos fueron muy superiores a los gastos totales, por lo que la relación beneficio-costó dio un valor aceptable (\$ 1,26). También se observó ganancia por vaca y por hectárea.

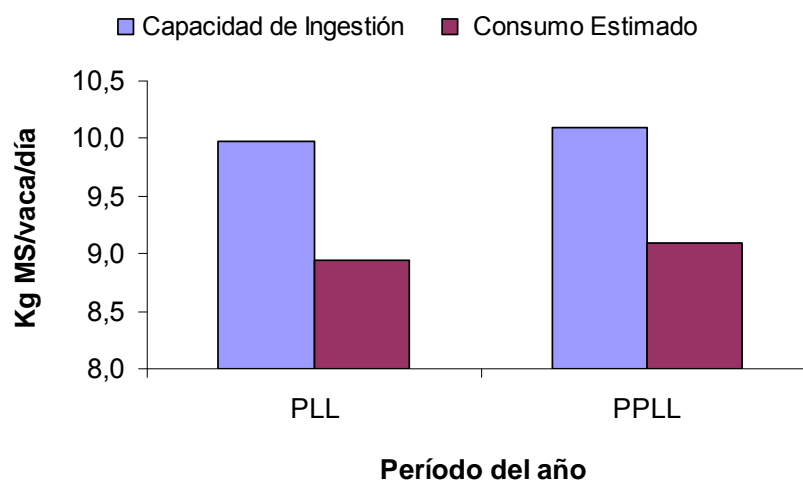


Fig. 3.20. Comportamiento de la capacidad de ingestión en el ganado seco.

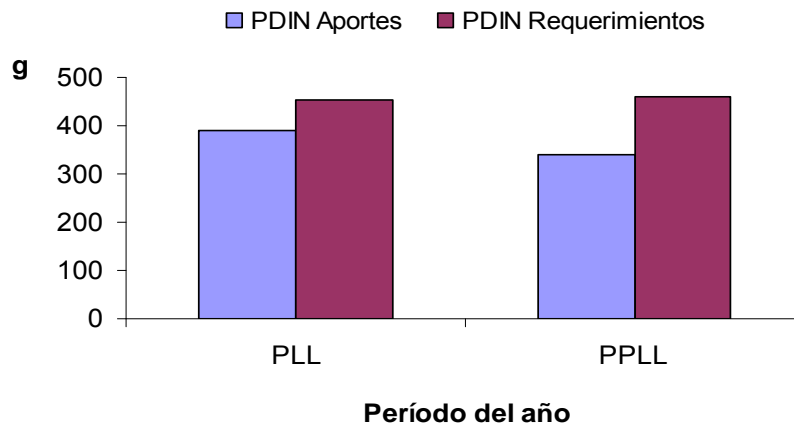


Fig. 3.21. Comportamiento del PDIN en el ganado seco.

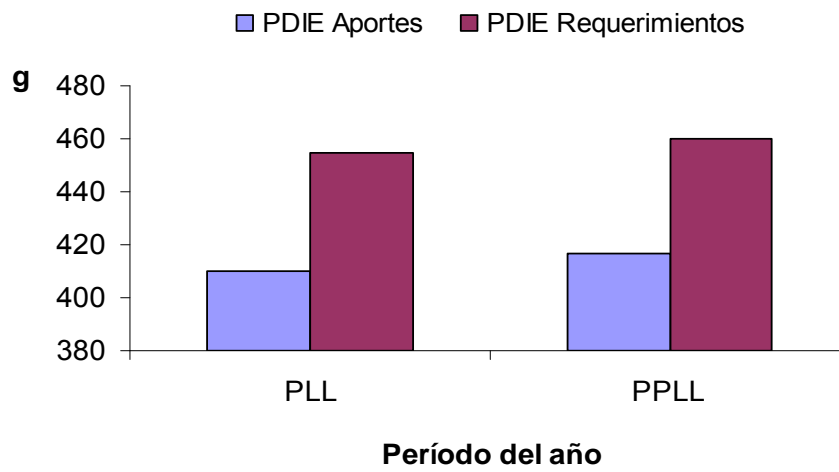


Fig. 3.22. Comportamiento del PDIE en el ganado seco.

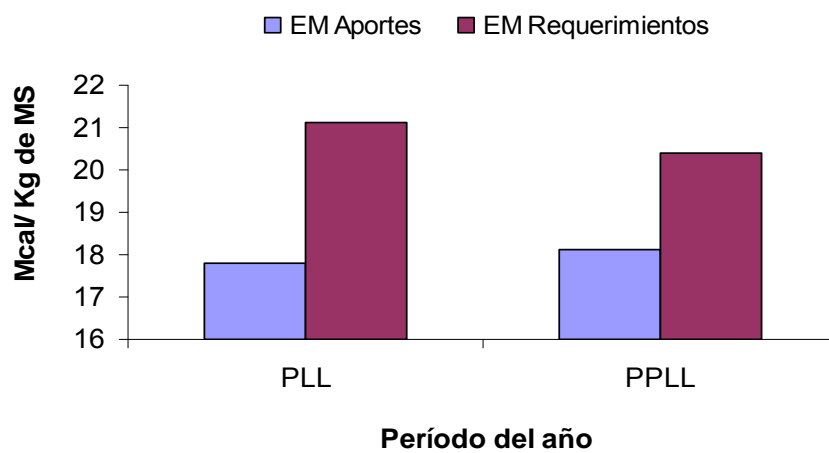


Fig. 3.23. Comportamiento de la EM en el ganado seco.

El período de estudio se caracterizó por no realizar ninguna mejora para establecer pastos de mejor calidad ó para incrementar el número de cuartones tanto para las vacas y para los animales en desarrollo, lo que facilitó que los gastos no se incrementaran y favoreció que la relación beneficio costo fuera favorable

Los valores encontrados coinciden con los hallados por Guevara (1999) en pastos naturales y fueron inferiores a los informados por López (2002) en una asociación gramíneas leguminosas que encontró ganancias/ha de \$ 4 055,60 y por vaca de \$ 2 684,70; menor costo del litro de leche producido (\$ 0,32) y una mayor relación beneficio: costo (\$ 1,26); lo que demuestra la influencia de los pastos mejorados en la rentabilidad de los Sistemas de producción de leche.

Tabla 3.3. Indicadores económicos (pesos).

Indicadores	Pesos
Ingresos totales	289 396,12
Gastos totales	229 054,88
Flujo de caja	60 341,24
Ganancia/ha	2 730,15
Ganancia/vaca	2 630,87
Gastos/vaca/año	2 082,31
Gastos/ha/año	2 160,89
Precio de la leche	0,82
Costo del litro de leche	0,71
Relación beneficio/costo	1,26

Con los resultados del diagnóstico productivo se procedió a la elaboración de un proyecto de innovación tecnológica (Anexo 3) para la transformación de sus áreas de pastoreo en un sistema silvopastoril que será presentado al Consejo Técnico de la Empresa para su aprobación y después al Consejo de Dirección para su financiamiento y la asignación de los recursos que requiere para su ejecución.

CONCLUSIONES

- La composición florística del pastizal mostró un predominio de especies naturales.
- La producción de leche del sistema no alcanzó en ningún mes el potencial genético de las vacas por falta de nutrimentos para cubrir sus requerimientos, los mejores valores fueron obtenidos en el período lluvioso.
- El % de natalidad fue bajo y los mejores valores se observaron en los meses de enero, marzo, julio, noviembre y diciembre.
- La estructura del rebaño no es la adecuada con la poca presencia de novillas.
- El consumo de MS de la ración en todos los meses fue inferior a la capacidad de ingestión de las vacas, lo que limitó la producción de leche.
- Las vacas secas no pudieron cubrir sus requerimientos de EM, PDIN y PDIE por falta de suplementos.
- El sistema utilizado es rentable desde el punto de vista económico al alcanzar ganancias superiores a los \$ 2 700,00 MN (pesos/ha) pero pudieron ser superiores con una mejor base alimentaria.

RECOMENDACIONES

- Transformar los pastizales de la unidad con la introducción de un sistema silvopastoril financiado por la Empresa a través de un proyecto de innovación tecnológica.
- Establecer en la Unidad la aplicación del Balance alimentario como herramienta del trabajo.
- Incrementar a 12 el número de cuarterones para poder realizar un manejo adecuado con los terneros.

NOVEDAD CIENTÍFICA

Por primera vez en la Empresa Citrícola “Victoria de Girón”

- Se realiza un diagnóstico para determinar las principales dificultades que limitan la producción de leche en una vaquería.
- Se desarrolla una metodología para evaluar de manera sistemática el comportamiento productivo de la unidad.
- Se propone un proyecto de innovación tecnológica integral para solucionar las limitaciones productivas del sistema con los recursos de la Empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, J.F. 1989. Aprovechamiento de subproductos agroindustriales en la alimentación de rumiantes. **Rev. Argentina Producción Animal.** 9: 253-267
- Altieri, M.A. 2001. Agroecología: Principios y estrategias desde la perspectiva cubana. En: Transformando el campo cubano. Casa editora ACTAF, 1ra edición, La Habana, Cuba. 284 p.
- Álvarez, J.L. 1999. Regularidades en los ciclos reproductivos. En: Sistema integral de atención a la reproducción. (Ed. Álvarez, J.L.). CENSA. La Habana, Cuba. p. 29-33
- Ammerman, C.B. and Henry, P.R. 1992. Use of citrus by-products for cattle. Proceedings of the International Conference on Tropical Livestock, Florida (USA), p. 66-73
- Annison, E. F., Bryden W.L. 1999. Perspectives on ruminant nutrition and metabolism. II. Metabolism in ruminant tissues. **Nutr. Res. Rev.** 12:147–177
- Anon. 1980. Muestreo de pastos. Taller del IV Seminario Científico de la EEPF “Indio Hatuey”. Matanzas. Cuba
- Anón. 1998. Sociedad Cubana de Lechería. **Revista ACPA.** 1:15
- Anon. 2008. Los ingredientes de las raciones. <http://www.webs.ulpgc.es/nutranim/tema24> [Consultado el 12 de diciembre del 2008]
- Arrellano-Sota, C. 1996. Análisis del sector ganadero de América Latina y El Caribe (1994 - 1996). **Revista ACPA.** 1:34-47
- Arthington, J.D; Kunkle, W.E y Martin, A.M. 2002. Citrus pulp for cattle. **Food Anim. Pract.** 18:317-326
- Ávila, M. 1996. Caracterización y evaluación de sistemas de fincas en producción de leche. Agroecología y Agricultura Sostenible. Módulo 1. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social (CLADES). Centro de Estudios de Agricultura
- Balbuena, O. 2002. Suplementación de destetes durante su primer invierno y de la vaquilla para primer servicio. Trabajo presentado en: III Seminario de pasturas y suplementación estratégica en ganado bovino 27 y 28 de septiembre de 2001, Organizado por la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay
- Balbuena, O.; Kucseva, C.D.; Gándara, F.R. y Stahringer, R.C. 2000. Frecuencia de suplementación energética y energética proteica en recría y terminación de bovinos en condiciones de pastoreo. **Rev. Arg. Prod. Anim.** 20 1:58–59

- Bavera, G. 2006. Crecimiento y desarrollo compensatorio. El sitio de la Producción de carne. Facultad Agronomía y veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina. Disponible en: <http://www.produccionbovina.com> (consultado: 15 enero/2006)
- Benítez, D.; Boza, P.; Ramírez, Alina; Díaz, Margarita; Torres, Verena y Guerra, J. 2003. Factores que determinan la eficiencia reproductiva en 38 fincas ganaderas en sistemas de doble propósito. *Rev. Producción Animal*. 15: 1.
- Benítez, D. G.; Ray, J., Díaz, Margarita Y Ramírez, Alina. Perfeccionamiento de la producción de leche en la cuenca lechera de Granma. Informe final del proyecto 0800033 Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov Bayamo, Cuba, 226 pp., 1999
- Benítez, D.G.; Ray, J.; Díaz, Margarita; Fernández, J.L. y Benítez, D.E. Adecuación del diseño del sistema de pastoreo intensivo en la finca ganadera a las condiciones de Granma, Informe Final de Investigación, Programa Nacional Científico Técnico, Abril de 1994. Dpto. Zootecnia. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Jorge Dimitrov, Bayamo, Cuba, 1994.
- Bertot, J.A.; Vázquez, R.; Vázquez, A.; Avilés, R.G. y Garay, Magaly. 2002. Enfoque multivariado de los principales factores que influyen en el comportamiento reproductivo postparto de la vaca lechera en las condiciones de Camagüey, Cuba. *Rev. Prod. Anim.* 14:63
- Blanco, S.A. 2000. Solución de problemas reproductivos en la vaca. P:8.
- Blezinger, S.B. 2006. Feed supplements come in several different forms. On line: www.cattletoday.com. [Consultado el 14 de noviembre del 2008]
- Botero, R. 1997. Fertilización racional y renovación de pasturas mejoradas en suelos ácidos tropicales. III Seminario sobre manejo y utilización de pastos y forrajes. UNELLEZ. p. 1-14
- Bolaños, R.I.R; Jácomo, A.G.G.; Rivera, A. y Ruiz, E.A. 2006. Análisis de los parámetros productivos y reproductivos en dos fincas lecheras del municipio de Rivas, Nic. Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería. Rivas Nicaragua
- Britt, J.H. 1992. Influence of nutrition and weight loss on reproduction and early embryonic death in cattle. Roc. XVII World Buiatrics Congr. 2:143
- Caja, G.; González, E.; Flores, C.; Carro, M y Albanell, E. 2008. Alternativa a los antibióticos de uso alimentario en rumiante: probióticos, enzimas, y ácidos orgánicos. Grupo de investigación en rumiante. Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Producción animal, Universidad de León. pp 12-19.

- CALRAC (1996). Software para la alimentación de rumiantes. Versión 1.0. Instituto de Ciencia Animal. Cuba.
- Calzadilla, D.; Soto, E.; Hernández, M.; González, M.; García, L.; Campos, E.; Suárez, M.; Castro, A y Andrial, P. 1999. Ganadería Tropical. Editorial "Félix Varela". La Habana. Pp. 299-327
- Carnevali, A.A.; Chico, C.F.; Trujillo, G.J.; Shultz, Elena y Shultz, T.A. 2001. Bagazo, melaza y urea en raciones de engorde para bovinos. ***Agronomía Tropical***. 26:229-236.
- Carrizales, O.; Paredes, G. & Carriles, P. 2000. Estudio de funcionalidad tecnológica en ganadería de doble propósito en la zona de Santa Bárbara, Municipio Colón, Estado de Zulia. (Estudio de dos casos). VII Congreso Panamericano de la Leche. Libro Resumen "La lechería panamericana frente al siglo XXI". Grupo de Ediciones y Divulgación del CENSA. p. 10-11
- Castañeda, H. 1991. Caracterización y experimentación en sistemas mixtos de producción en San Gil (Colombia). ***Turrialba***. 41:22
- Cino, Ma. Delia; Larduet, R. & Jordán, H. 1996. Resultados económicos en un sistema lechero con banco de proteína de glycine (*Neonotonia wightii*). ***Rev. cubana Cienc. agric.*** 30:241
- Cipagauta, Matilde. 2000. Sistemas agrosilvopastoriles en el proceso de recuperación de áreas degradadas en zonas ganaderas de la amazonia colombiana. Memorias. IV Taller Internacional Silvopastoril "Los árboles y arbustos en la ganadería tropical". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 405
- Coppo, J.A y Mussart, Beatriz de Coppo. 2006. Bagazo de citrus como suplemento invernal en vacas de descarte. Cátedra de Fisiología Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina. <http://www.produccion-animal.com.ar>
- Corbea, L.A.; Hernández, Marta; Machado, R.; Lamela, L. & Cáceres, O. 1996. Variedades comerciales de pastos y forrajes para el desarrollo ganadero en Cuba. Resúmenes. X Seminario Científico de Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey", Matanzas. Cuba. p. 118
- Cruz, Daysi. 2002. Diagnostico técnico productivo en una vaquería comercial en la Empresa Pecuaria "Ruta Invasora". Tesis en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. Universidad de Matanzas.

- Cheddy, K and Lee, S.2000. Silage From by products for small Holder. En. Silage making in the tropics whit particular emphasis on small holder. Ed. L. t Mannelje proceeding of the FAO Electronic Conference on Tropical Silage 1 septiembre–15 de diciembre, 1999. Paper 161. FAO.
- Clavero, T. 1996. Las Leguminosas forrajeras arbóreas. Sus perspectivas para el trópico americano. En: Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical. (Ed. T. Clavero). Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes. Universidad del Zulia, Venezuela. pp. 1-10
- Del Curto, T.; Hess, B.; Huston, J.; Olson, K. 2000. Optimum supplementation strategies for beef cattle consuming low-quality roughages in the western United States, Proc. of. Am. Soc. of Anim. Sci.
- Di Constanso, A. 2005. Producción, evaluación y usos de granos de destilería en dietas de bovinos de leche y carne. Dairy Science Department.
- Díaz, R. F. 1998. Alimentación y manejo del bovino en desarrollo. Producción bovina sostenible. Ed. ACPA y Asociación Nacional de amistad Cuba–Italia
- Esperance, M.; García-Trujillo, R.; Astudillo, Use & Perdomo, A. 1979. Sistema de producción de leche a partir del pasto. II. Segregación de área para conservar en explotaciones lecheras. **Pastos y Forrajes**. 2(3):457
- Fajardo, H., Viamonte, María y Rondón, G. 2003. Efecto de la suplementación mineral obligatoria en la aptitud reproductiva de vacas lecheras. Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov", Apto. Postal 2140, Bayamo, Granma, Cuba. http://comunidad.veterinaria.org/articulos/articulo.cfm?articulo=36014&pag=1&area=1&bu_scar=&donde=1%C2%A0. [Consultado el 18 diciembre 2008]
- FAO, 1989. Zumos cítricos. Tendencias y perspectivas de la producción mundial y del mercado internacional. Estudio FAO Desarrollo económico social 78. CIP
- FAO, 1993. Frutas cítricas frescas y elaboradas. Estadísticas anuales 1993. FAO. CCP CI/ST/93
- FAO.2006. Calidad. FAOSTAT Database Query. [web en línea] 2004 [7 de mayo de 2006]; URL disponible en: <http://faostat.fao.org/faostat/ form? collection =Production.Livestock. rimary&Domain=Production&servlet= 1&hasbulk=0&version=ext&language=ES>
- Faría-Mármol, T. 1994. Consideraciones para la selección y manejo de especies tolerantes a la sequía. **Revista de la Facultad de Agronomía** (LUZ). 11(2):164

- Fenzo, T.R. 2006. Subproductos industriales para la alimentación del bovino terminación de bovinos en condiciones de pastoreo. *Rev. Argentina de Producción Animal*. 20(1): 58-59
- Fernández, C. E. 2006. Leyes del Pastoreo Racional. http://www.engormix.com/sarticles_view.asp?art=599 [Consultado el 20 de diciembre del 2008]
- Fernández, E.; Lozano J. A. 2005. Estrategia tecnológica para la recuperación ganadera y sostenibilidad del agroecosistema “Loma de Candelaria” hasta el año 2005. <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/00/programas/biotecnologia/fenotipos/JP%20Ortiz.%20Apomixis.pdf>. [Consultado el 20 de noviembre 2008]
- Fetrow, J.; Stewart, S. & Eicker, S. 1997. Reproductive health programs for dairy herds: analysis of record for assessment of reproductive performance. En: *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. (Ed. Youngquist, E.). 1er. ed. Saunders Company
- Fetrow, J.; Stewart, S. & Eicker, S. 1997. Reproductive health programs for dairy herds: analysis of record for assessment of reproductive performance. En: *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. (Ed. Youngquist, E.). 1er. ed. Saunders Company.
- Flórez, H. D; Martínez Gloria; Silva, J, Apolinar, D; Díaz, E; Ruiz, R; Donado, Pilar. 2007. Prevención de enfermedades y de la muerte de terneros www.turipana.org.co/prevenferm.htm. [Consultado 4/12/2008]
- García Trujillo, R. & Monzote, Marta. 1995. La ganadería cubana en una concepción agroecológica. Conferencias. II Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica. La Habana, Cuba. p. 60
- García, L. 1996. Diagnóstico de Sistemas Agrícolas. Agroecología y Agricultura Sostenible. Módulo 1. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social (CLADES). Centro de Estudios de Agricultura Sostenible del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana (CEAS-ISCAH). pp. 159-162
- García, L. 1996. Diagnóstico de Sistemas Agrícolas. Agroecología y Agricultura Sostenible. Módulo 1. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social (CLADES). Centro de Estudios de Agricultura Sostenible del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana (CEAS-ISCAH). pp. 159-162
- García-Trujillo, R. 1981. Utilización y manejo de los pastizales en las explotaciones lecheras. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 3

- García-Trujillo, R. 1983. Potencial y utilización de los pastos tropicales para la producción de leche. En: Los Pastos en Cuba. Tomo II. Utilización. Editorial EDICA. La Habana, Cuba. pp. 248-294
- González, A; Domínguez, C; Ureña; J. A. y Zahalka, Karen. 2005. Suplementación con dietas basadas en recursos locales en vacaspost-parto de doble propósito en el paisaje colinoso del estado guárico-venezuela. I. efecto sobre la producción de leche. <http://www.alpa.org.ve>. [Consultado diciembre 8 del 2008]
- González, Margarita Ana. 2006. El ingenio e inteligencia: el sello de Jagüey Grande. Trabajadores. <http://edicionesanteriores.trabajadores.cu/2006/julio/10/cuba/nmg-jaguey.htm>. [Consultado 16 de diciembre 2008]
- Guevara, R. 1999. Contribución al estudio del pastoreo racional con bajos insumos en vaquerías comerciales. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez". La Habana, Cuba.
- Gutiérrez, W. & Hernández, E. 1991. Sistemas de producción bovina de los pequeños productores de Pucallpa, Perú. *Turrialba*. (41), 1:40
- Hernández, A.; Pérez, J.M.; Bosch, D.; Rivero, L.; Camacho, E.; Ruíz, J.; Salgado, E.J.; Marsán, R.; Obregón, A.; Torres, J.M.; González de la Torre, J.E.; Orellana, R.; Paneque, J.; Nápoles, P.; Fuentes, E.; Duran, J.L.; Peña, J.; Cid, G.; Ponce de León, D.; Hernández, M.; Frometa, E.; Fernández, L.; Carcés, N.; Morales, M.; Suárez, E.; Martínez, E. & Ruíz de León, J.M. 1999. Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba. Ministerio de la Agricultura. La Habana, Cuba. p. 26.
- Hernández, D.; Carballo Mirta; Reyes, F. & Mendoza, C. 1998. Explotación de un sistema silvopastoril multiasociado para la producción de leche. Memorias. III Taller Internacional Silvopastoril. "Los árboles y arbustos en la ganadería". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 214
- Hernández, D.; Reyes, F.; Carballo, Mirta & Tang, M. 1994. Asociaciones múltiples de gramíneas y leguminosas para producir leche con bajos insumos. Resúmenes. Taller Internacional "Sistemas Silvopastoriles en la Producción Ganadera". EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba. p. 38
- Hernández, I. & Simón, L. 1993. Los sistemas silvopastoriles: Empleo de la agroforestería en las explotaciones ganaderas. *Pastos y Forrajes*. 16(2):99

- Hernández, I.; Benavides, J.E.; Simón, L. & Pérez, E. 2000. Efecto de la adición en el suelo del follaje de *Leucaena leucocephala* en la producción de biomasa de *Panicum maximum*. **Pastos y Forrajes**. 23:225
- Hernández, I.; Pino, Esther; Hernández, R. & Simón, L. 1994. Estudio preliminar sobre el uso de cercas vivas en las fincas campesinas. En: Resúmenes Taller Internacional "Sistemas Silvopastoriles en la Producción Ganadera". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 47
- Hernández, Marta & Sánchez, Saray. 1998. Aporte del follaje arbóreo en la producción de biomasa de guinea y en la fertilidad del suelo. Memorias. III Taller Internacional Silvopastoril "Los árboles y arbustos en la ganadería" EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 130
- Holy, L. 1987. Biología de la reproducción. Ed. MINED. La Habana, Cuba. 473 p.
- Holy, L. 1987 Biología de reproducción bovina. Ed. Científica Técnica p. 67
- Horward-Borjas, Patricia. 1995. Cattle and crisis: the genesis of unsustainable development in Central America. En: Reforma Agraria, colonización y cooperativas. FAO, Rome. pp. 89-116
- Iglesias, J.M. 1996. La utilización de la *Leucaena leucocephala* en un contexto silvopastoril para la producción bovina. Tesis presentada en opción al título de M.Sc. en Pastos y Forrajes. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 85 p.
- Iglesias, J.M.; Simón, L.; Milera, Milagros & Lamela, L. 1997. Sistemas de producción bovina a base de pastos y forrajes. **Pastos y Forrajes**. 20: 73
- Iriondo, E.; Martínez, H. L. & Arostica, I. 1998. Utilización de la caña con leguminosas como alimento voluminoso para la producción de leche. **Pastos y Forrajes**. 21:245
- Jiménez, L.G. & Sanabria, A.C. 1995. Visión actual y futura de tres empresas campesinas del valle de Quibor. Estado de Lara, Venezuela. **BIOAGRO**. 3, 3:12
- Jones, R.M. 1994. The role of *Leucaena* in improving the productivity of grazing cattle. In: Forage tree legumes in tropical agriculture. (Eds. R.C. Gutteridge and H.M. Shelton). CAB International, UK. p. 232
- Jordán, H.; Traba, J.D.; Ruíz, T. & Febles, G. 1998. Utilización de las leguminosas para cubrir el déficit de biomasa en la seca con vacas Holstein en pastoreo. Memorias. III Taller Internacional Silvopastoril "Los árboles y arbustos en la ganadería". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 230

- Kuvera, J.C.; Nazar, B.H. y Ramos, M.A. 1993. Utilización de la pulpa deshidratada de cítricos en la alimentación de los rumiantes. **Biotam**. 5(1):1-5
- Lamela, L. & Simón, L. 1998. Utilización de la harina de legumbres de albizia como suplemento en vacas lecheras. **Pastos y Forrajes**. 21(4):335-358
- Lamela, L. 1992. Sistemas de producción de leche. En: Producción e investigación en pastos tropicales. (Ed. T. Clavero). Universidad del Zulia, Venezuela. p. 151
- Lamela, L.; Cáceres, O.; Pereira, E.; Hernández, D.; Senra, A.; Muñoz, E.; García-López, R. & Ojeda, F. 1993. Sistemas de producción a base de pastos. Resúmenes Taller Internacional "Papel de los pastos y forrajes en la ganadería de bajos insumos". EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba. p. 38
- Lamela, L.; Fung, Carmen & Esparza, R. 1995. Comportamiento del *Panicum maximum* cv. SIH-127 para la producción de leche. **Pastos y Forrajes**. 18(3): 263
- Lamela, L.; García-Trujillo, R.; Rodríguez, I. & Fung, Carmen. 1995. Efecto del banco de proteína de *Neonotonia wightii* en dos sistemas para la producción de leche. **Pastos y Forrajes**. 18(1):95
- Lamela, L.; Matías, C. & Gómez, A. 1999. Producción de leche en un sistema con banco de proteína. **Pastos y Forrajes**. 22(4):339-246
- Lamela, L.; Valdés, L.R. & Fung, Carmen. 1996. Comportamiento del banco de proteína para la producción de leche. Resúmenes. X Seminario Científico de Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba. p. 14
- Leng, R.A. 1991. Feeding strategies for improving milk production of dairy animals managed by small-farmers in the tropics. In: Feeding dairy cows in the tropics. (Eds. A. Speedy and R. Sansoucy). Proceedings of the FAO Expert Consultation held in Bangkok, Thailand. p. 82
- Lezana, L.; Pueyo, J. M. 2008. Argentina - Pastizales naturales: Estiman producción primaria en Entre Ríos. INTA Parana. http://www.engormix.com/s_news_view.asp?news=12954&AREA=GDL. [Consultado 4 de diciembre 2008]
- Lezana, L.; Pueyo, J. M. 2008. Argentina - Pastizales naturales: Estiman producción primaria en Entre Ríos. INTA Parana. http://www.engormix.com/s_news_view.asp?news=12954&AREA=GDL. [Consultado 4 de diciembre 2008]
- López, Onel. 2002. Caracterización del comportamiento productivo y reproductivo de vacas Mambí de primera lactancia en un sistema silvopastoril. Tesis en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba

- Ramírez, M.; Díaz, Alina.; Margarita, A y Guerra, J. Adecuación del diseño del sistema de pastoreo racional a las características del Valle del Cauto y metodología para su aplicación en condiciones de bajos insumos, Informe de resultado. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov, Bayamo. Granma, 1998
- Martín, P. & Rey, Sara. 1998. Relación entre la tecnología y la economía en la producción de leche. **Rev. cubana Cienc. agric.** 32:361
- Massee, T.W. 1990. Simulated erosion and fertilizer effects on winter wheat cropping intermountain dryland area. **Soil Science of America Journal.** 54:1720
- Mathis, C; Sawyer, J; Waterman, R. (2003): Urea in range cattle supplements, New Mexico State University, College of Agriculture and Home Economics, Circular 583
- Maynard AL. 1996. Nutrición Animal. 7^{mo} ed. McGraw- Hill. Mexico. 758 p.
- McBride BW, Berthiaume R, Lapierre H. 1998. Nutrient flow in the lactating cow. **Can. J. Anim. Sci.** 78 (Supl.): 91–104
- Milera, Milagros & Figueroa, J. 1986. Efecto de la carga y la estancia sobre la producción de leche en Bermuda cruzada-1. I. Análisis de seis sistemas de manejo con un nivel medio de N. **Pastos y Forrajes.** 9: 258
- Milera, Milagros, Remy, V.A., Santana, H., Martínez, J. y Cabrera, N. 1989. Efecto de la inclusión del forraje de *Lablab purpureus* en el 30% de una ración para vacas lecheras. **Pastos y Forrajes.** 12: 65-70.
- Milera, Milagros; Martín, G.; García, F.; Reyes, F.; Hernández, I.; González, E. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 2008. Agronomic Studies with Mulberry in Cuba. La Habana, Cuba. <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/aga/agap/frq/mulberry/papers/pdf/Martin.pdf> [Consultado el 18 de diciembre del 2008]
- Milera, Milagros; García-Trujillo, R. & Menchaca, M. 1988. Efecto de la carga y la estancia sobre la producción de leche en bermuda cruzada-1. II. Análisis de los sistemas destacados con un nivel medio de N. **Pastos y Forrajes.** 11(2): 165
- Milera, Milagros; Iglesias, J.; Remy, V. & Cabrera, N. 1994. Empleo del banco de proteína de *Leucaena leucocephala* cv. Perú para la producción de leche. **Pastos y Forrajes.** 17(1):73
- Milera, Milagros; Iglesias, J.; Remy, V.; Reyes, F. & Martínez, J. 1989. Efecto del pastoreo de glycine en banco de proteína y forraje de caña sobre la producción de leche. **Pastos y Forrajes.** 12 (3): 255

- MINAGRI. 1998. Estrategia para el desarrollo de la genética vacuna. Dirección de genética. Ministerio de la Agricultura. La Habana, Cuba. 35 p.
- MINAGRI. 1999 (b). Principales atenciones culturales aplicadas a los pastos. Departamento de Estadística de la Delegación de la Agricultura. Ciego de Ávila, Cuba (Mimeo)
- Miron, J.; Yosef E; Ben-Ghedalia D; Chase, L.E; Bauman, D.E. y Salomón, R. 2002. Digestibility by dairy cows of monosaccharide constituents in total mixed rations containing citrus pulp. **J Dairy Sci.** 85: 89-94
- Mochiutti, S. 1995. Comportamiento agronómico y calidad nutritiva de *Gliricidia sepium* (Jacq.) walp. bajo defoliación manual y pastoreo en el trópico húmedo. Tesis Mag. Sci. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 144
- Monzote, Marta & Funes, F. 1997. Agricultura y Educación Ambiental. Memorias. Primera Convención Internacional sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Congreso Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible. La Habana, Cuba.
- Morrison, F.B. 1980. Alimentos y alimentación del ganado. 21 ed. Uteha, México, 782 p.
- Muñoz, F.; Morciego, S. y Preston T.R. 1970. **Rev. cubana Cienc. agric.** 4:99
- Morrison, F.B. 1994. Compendio de alimentación del ganado. Ed. Limusa. SA de CV. México, p. 233
- Mufarrege D. 2004. El fósforo en los pastizales de la región nea E.E.A INTA Mercedes, Corrientes. http://www.produccionbovina.com/suplementacion_mineral/52-fosforo_en_pastizales_corrientes.htm
- Muñoz, E. & González, R. 1998. Caña de azúcar integral para estimular el consumo a voluntad de alimentos voluminosos en vacas. **Rev. cubana Cienc. agric.** 32(1):33-40
- Murria, R. 2008. Manejo de la vaca seca. <http://www.rodolfomurray.com.ar/articulos%20de%20interes/Manejo%20de%20la%20alimentacion.htm> [Consultado en diciembre 2008]
- NRC. 2001. NRC (National Research Council). 2001. Water. In: Nutrients requirements of dairy cattle. Seventh revised edition. National Academy Press. Washington, DC. p. 179.
- Ojeda, F.; Lamela, L.; Cáceres, O.; Esperance, M.; Martin, G.; Tápanes, J.L.; Montejo, I. 2004 Tecnología para la conservación y utilización de hollejos de cítricos. IV Congreso Latinoamericano de Producción Animal. La Habana
- Pacheco, J. 2007. Evaluación de la producción de leche de un sistema de pedestales en la empresa pecuaria "La Vitrina". Tesis en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. Universidad de Matanzas p. 60

- Pacheco, J. 2007. Evaluación de la producción de leche de un sistema de pedestales en la empresa pecuaria “La Vitrina”. Tesis en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. Universidad de Matanzas. p. 60
- Pardini, Andrea. 2000. Pascoli e foraggere tropicali e subtropicali. Ipertesto-Versione 2.1. EuroPlanet Informatica, Italia.
- Pedraza, R.M.; Gálvez, M.; Guevara, G.F.; & Martínez, Silvio J. 2001. Follaje de *Gliricidia sepium* o urea como suplementos a vacas lecheras en pastoreo de gramíneas tropicales durante la época de seca. **Rev. Prod. Anim.** 13:23
- Pedraza, R.M.; Gálvez, M.; Guevara, R.; Guevara, G. & Curbelo, L. 1999. Simulación de los beneficios productivos y económicos del uso del follaje de las cercas vivas de *G. sepium* como suplemento para la producción de leche. **Rev. Prod. Anim.** 11:103-104
- Pedraza, R.M. 1998. Nota sobre la influencia de dietas de cogollo de caña de azúcar y follaje de *Gliricidia sepium* en la producción y calidad de la leche de vacas 5/8 Holstein x 3/8 Cebú. **Rev. cub. Cienc. agric.** 32: 147
- Pentón, Gertrudis. 2000. Tolerancia del *Panicum maximum* cv. Likoni a la sombra en condiciones controladas. **Pastos y Forrajes.** 23:79
- Pérez, I.F.; Torres, Verena, Noda, Aida & Morgan, O. Aplicación del análisis multivariado para el estudio de sistemas de producción de leche. **Rev. cub. Cienc. agric.** 32:141-145
- Perón, E. & Márquez, L. 1992. Fincas integrales para la producción de leche. **Revista ACPA.** 2: 56
- Pezo, D. & Ibrahim, M. 1999. Sistemas Silvopastoriles. Módulo de enseñanza agroforestal No. 2. CATIE-GTZ. Turrialba, Costa Rica. 144 p.
- Pichard, G.; Alcalde, J.A. & J. Ortega. 1991. Sistemas de producción de pequeños productores de leche en la zona de La Unión (Chile). **Turrialba.** 1:31
- Plaizier, J.C.B. & King, G.J. 1996. “Measuring reproductive performance in dairy cattle”, Development of feed strategies for improving ruminant productivity on smallholder farms in Latin America through the use of immunoassay techniques. IAEA-TECDOC-877, International Atomic Energy Agency, Vienna. p. 17–24.
- Planas, Teresa. 1992. El Cebú lechero. **Revista ACPA.** 2:46-56
- Quevedo, R. 1993. Metodología para el estudio de fincas. Aproximación multivariada. Alcance 44. Facultad de Agronomía. UCV. Santa Clara, Cuba. p. 14

- RAY, J. 2000. Sistema de pastoreo racional para la producción de leche con bajos insumos en suelo vertisol, Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana, Instituto de Ciencia Animal, La Habana. Cuba. 170 pp.
- Renda, A.; Calzadilla, E.; Jiménez, Marta & Sánchez, J. 1999. El silvopastoreo en Cuba. Agroforestería para la producción animal en América Latina. Memorias de una conferencia electrónica. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal, Roma. pp. 369-389
- Renda, A.; Calzadilla, E.; Jiménez, Marta & Sánchez, J. 1999. El silvopastoreo en Cuba. Agroforestería para la producción animal en América Latina. Memorias de una conferencia electrónica. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal, Roma. pp. 369-389
- Reynolds, C.K.; Harmon, D.L. & Cecava, M.J. 1994. Absorption and delivery of nutrients for milk protein synthesis by portal drained viscera. *J. Dairy Sci.* 77: 2787-2808
- Rivero, J. L.; Monzote, Marta; Reyes J.C. & Pérez, P. 1995. Empleo de la asociación Rhodes/Centrosema para la producción sostenible de leche. Resúmenes. II Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica. La Habana, Cuba. p. 88
- Rodríguez, E. 2006. Elementos prácticos para medir la eficiencia vacuna. *Rev. ACPA.* 11:28.
- Rodríguez, F.; Morín, T.; Paredes, G.; Carriles, M.; Vargas, Trina; Hidalgo, V. & Núñez, R. 2000. Diagnóstico estructural de fincas doble propósito en la zona de Santa Bárbara, Municipio Colón, Estado Zulia. VII Congreso Panamericano de la leche. Libro Resumen "La lechería panamericana frente al siglo XXI". Grupo de Ediciones y Divulgación del CENSA, p. 27-28
- Rodríguez, L. 1996. Proyecto para la conversión del Sistema de Producción Convencional a Sostenible en la UCT "Juan Tomás Roig" del ISACA. Tesis presentada para optar por el título estatal de Maestro en Ciencias en Agricultura Sostenible. UCV "Martha Abreu", Santa Clara, Cuba. 100 p.
- Rogel, L & Tamay, R. 2007. Mortalidad de vacas en tres rebaños lecheros: estudio preliminar (1994-2004). *Arch. Med. Vet.* 39: 255.
- Romero, C.J. 1994. Manejo integrado de la maleza cabezona en el área del Bajo Tocuyo, Edo. Falcon-Venezuela. *Agronomía Trop.* 44(3):345-356
- Rosset, P. & Benjamín, Madea. 1993. Two steps backward one step forward: cuban's n nationwide experiment with organic agriculture. Global exchange. San Francisco
- Sablich, J. 2001. Residuos de la industria cítrica en la alimentación animal. 2º Jorn. Prod. Anim. Corrientes Argentina. 4:1-6

- Salinas, H.; Ávila, J. L.; Falcón, A. & Flores, R. 1991. Factores limitantes en el sistema de producción de caprinos en Zacateca, México. **Turrialba**. 1:47
- Scerra, V.; Caparra, P.; Lanza, M.; Priolo, A. 2001. Citrus pulp and wheat straw silage as an ingredient in lamb diets: effects on growth and carcass and meat quality". **Small Ruminant Research**. 40:51-56
- Senra, A. 1992. Producción de leche en los sistemas que se aplican en Cuba. **Rev. cubana Cienc. agric.** 26: 227-243
- Simón, L. 1996. Condiciones actuales para la extensión del silvopastoreo en la ganadería cubana. Resúmenes. X Seminario Científico de Pastos y Forrajes, p. 132
- Simón, L. 1999. Las diez claves del Silvopastoreo y algunas soluciones para su extensión. Revista ACPA. 4:46
- Soca, Mildrey. 2005. Los nematodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes. Comportamiento en los sistemas silvopastoriles cubanos. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana
- Stanton, T. (1998): Urea and NPN for cattle and sheep, Colorado State University, Cooperative Extension, Bull. No. 1608.
- Suset, A. & González, Leybiz. 2000. Diagnóstico socio-psicológico del sector agropecuario del municipio Martí. Resultados preliminares. Resúmenes. XII Seminario Científico. 30 Aniversario del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), La Habana, Cuba. p. 67
- Tripp, R. & Woolley, J. 1996. La planificación y la investigación en campos de agricultores. Agroecología y Agricultura Sostenible. Modulo 1. Consorcio Latinoamericano
- Vaccaro, L. 1991. Producción de leche en animales de doble propósito. **Turrialba**. 1:103
- Valdés, L. 1992. Bancos de proteínas para la ganadería cubana. **Revista ACPA**. 1: 12
- Verdugo, C. 2007. Caracterización del flujo del ganado bovino en Chile. Informe Final. Ministerio de la Agricultura. Departamento de Servicio Ganadero. Pecuaria. p. 34
- Wattiaux, M.A. 1996. Manejo de la eficiencia reproductiva. En el Instituto Babcock para Investigación y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin-Madison, Wisconsin. Resumen No. 6:1
- Whiteman, P.C. 1980. Tropical pastures science. Oxford University Press. New York. p. 392
- Wood, P.D.P. 1969. Factors affecting the shape of the lactation curve in cattle. **Animal Production**. 11:307

Anexo 1. Balances alimentarios para el ganado en producción por meses.

Balance alimentario de los nutrientes PDIN de enero 2007

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	20,00	6,34	11,6	150	232	34,2	10,8
Northgold	0,30	0,27	1,0	46	39	0,0	0,2
Heno bermuda cruzada	1,00	0,87	1,5	37	48	3,8	1,7
Cítrico pulpa fresca	5,00	0,82	2,3	35	64	14,9	1,1
Fosfato dicálcico	0,08	0,08	0,0	0	0	18,4	13,9
Trigo salvado	2,00	1,84	5,0	172	152	1,7	15,5
Total	28,46	10,23	21,5	439	536	73,0	43,2
Requerimientos			20,3	509	509	36,7	24,4
Diferencia			1,1	- 70	27	36,3	18,8

Balance alimentario de los nutrientes PDIN de febrero 2007

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	20,43	6,48	11,9	153	237	35,0	11,0
Northgold	0,46	0,42	1,6	72	59	0,0	0,3
Heno bermuda cruzada	1,00	0,86	1,5	36	48	3,8	1,7
Cítrico pulpa fresca	8,00	1,30	3,7	55	102	24,6	1,7
Fosfato dicálcico	0,02	0,02	0,0	0	0	4,6	3,5
Trigo salvado	2,00	1,84	5,0	172	152	1,7	15,5
Urea	0,02	0,02	0,0	26	0	0,0	0,0
Total	31,96	10,95	23,6	514	599	68,7	33,7
Requerimientos			20,4	514	514	37,1	24,5
Diferencia			3,2	0	85	31,6	9,2

Balance alimentario de los nutrientes PDIN de marzo 2007

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	17,00	5,39	9,9	127	197	29,1	9,2
Heno bermuda cruzada	1,00	0,86	1,5	36	48	3,8	1,7
<i>Saccharomyces</i> levadura	0,30	0,27	0,8	129	94	0,4	4,2
Urea	0,02	0,02	0,0	26	0	0,0	0,0
Cítrico pulpa fresca	10,00	1,63	4,6	69	127	29,5	2,1
Fosfato dicálcico	0,00	0,00	0,0	0	0	0,0	0,0
Trigo salvado	1,05	0,96	2,6	89	79	0,9	8,0
Total	29,37	9,13	19,3	477	546	63,6	25,2
Requerimientos			19,3	477	477	34,2	23,0
Diferencia			0,0	0	69	29,4	2,3

Balance alimentario de los nutrientes PDIN de abril 2007

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	17,00	5,39	9,9	127	197	29,1	9,2
Heno bermuda cruzada	1,00	0,86	1,5	36	48	3,8	1,7
<i>Saccharomyces</i> Levadura	0,41	0,37	1,1	175	127	0,5	5,7
Urea	0,10	0,10	0,0	132	0	0,0	0,0
Cítrico pulpa fresca	15,00	2,44	6,9	103	191	44,3	3,2
Fosfato dicálcico	0,02	0,02	0,0	0	0	4,3	3,2
Trigo salvado	0,00	0,00	0,0	0	0	0,0	0,0
Total	33,53	9,19	19,3	574	564	82,0	23,0
Requerimientos			19,3	477	477	34,2	23,0
Diferencia			0,0	97	87	47,7	0,0

Balance alimentario de los nutrientes PDIN de mayo 2007

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	17,00	5,39	9,9	127	197	29,1	9,2
Trigo salvado	1,28	1,17	3,2	109	96	1,1	9,8
Heno bermuda cruzada	1,00	0,87	1,5	37	48	3,8	1,7
pulpa de cítrico fresca	15,00	2,44	6,9	103	191	44,3	3,2
Fosfato dicálcico	0,08	0,08	0,0	0	0	18,4	13,9
Urea	0,10	0,10	0,0	134	0	0,0	0,0
Total	34,47	10,05	21,4	509	533	96,6	37,8
Requerimientos			20,1	509	509	35,8	24,0
Diferencia			1,4	0	24	60,9	13,8

Balance alimentario de los nutrientes PDIN de junio 2007

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	18,62	5,90	10,8	139	216	31,9	10,0
Trigo salvado	1,92	1,76	4,8	164	145	1,6	14,7
Heno bermuda cruzada	1,00	0,86	1,5	36	48	3,8	1,7
Pulpa de cítrico fresca	12,00	1,96	5,5	82	153	35,4	2,5
Fosfato dicálcico	0,08	0,08	0,0	0	0	18,4	13,9
Urea	0,10	0,10	0,0	134	0	0,0	0,0
Total	33,73	10,66	22,6	555	562	91,1	42,9
Requerimientos			21,1	555	555	38,3	25,4
Diferencia			1,5	0	7	52,7	17,6

Balance alimentario de los nutrientes PDIN de julio 2007

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	19,40	6,15	11,3	145	225	33,2	10,5
Northgold	0,00	0,00	0,0	0	0	0,0	0,0
Heno bermuda cruzada	1,00	0,86	1,5	36	48	3,8	1,7
Pulpa de cítrico fresca	6,00	0,98	2,8	41	76	17,7	1,3
Fosfato dicálcico	0,08	0,08	0,0	0	0	18,4	13,9
Urea	0,10	0,10	0,0	132	0	0,0	0,0
Trigo salvado	2,78	2,54	6,9	236	210	2,3	21,3
Total	29,36	10,71	22,4	592	559	75,4	48,7
Requerimientos			21,1	559	559	38,5	25,4
Diferencia			1,2	33	0	36,8	23,2

Balance alimentario de los nutrientes PDIN de agosto 2007

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	24,30	7,70	14,1	182	282	41,6	13,1
Heno bermuda cruzada	1,00	0,87	1,5	37	48	3,8	1,7
Pulpa de cítrico fresca	10,00	1,65	4,7	69	129	29,8	2,1
Urea	0,10	0,10	0,0	134	0	0,0	0,0
Cítrico pulpa ensilada	4,00	0,63	1,8	27	45	9,3	1,4
Total	39,55	10,95	22,0	449	504	84,6	18,4
Requerimientos			20,4	526	526	36,3	24,4
Diferencia			1,6	- 77	- 22	48,3	- 6,0

Balance alimentario de los nutrientes PDIN de septiembre 2007

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	23,58	7,48	13,7	176	274	40,4	12,7
Heno bermuda cruzada	1,00	0,87	1,5	37	48	3,8	1,7
Pulpa de cítrico fresca	10,00	1,65	4,7	69	129	29,8	2,1
Urea	0,10	0,10	0,0	134	0	0,0	0,0
Cítrico pulpa ensilada	4,00	0,63	1,8	27	45	9,3	1,4
Total	38,83	10,72	21,6	443	496	83,3	18,0
Requerimientos			19,5	483	483	33,5	23,2
Diferencia			2,1	- 40	13	49,9	- 5,2

Balance alimentario de los nutrientes PDIN de octubre 2007

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	20,33	6,45	11,8	152	236	34,8	11,0
Northgold	0,50	0,45	1,7	78	64	0,0	0,4
Heno bermuda cruzada	1,00	0,86	1,5	36	48	3,8	1,7
Bermuda cruzada 1	5,00	1,57	3,3	68	98	8,5	3,8
Urea	0,10	0,10	0,0	134	0	0,0	0,0
Cítrico pulpa ensilada	5,00	0,78	2,2	34	56	11,5	1,7
Fosfato dicálcico	0,03	0,03	0,0	0	0	7,0	5,3
Total	31,97	10,24	20,5	502	502	65,6	23,8
Requerimientos			19,9	502	502	34,8	23,8
Diferencia			0,6	0	0	30,9	0,0

Balance alimentario de los nutrientes PDIN de noviembre 2007

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	24,11	7,64	14,0	180	280	41,3	13,0
Northgold	0,95	0,86	3,3	147	122	0,0	0,7
Heno bermuda cruzada	1,00	0,86	1,5	36	48	3,8	1,7
Bermuda cruzada 1	0,00	0,00	0,0	0	0	0,0	0,0
Urea	0,10	0,10	0,0	132	0	0,0	0,0
Cítrico pulpa ensilada	5,00	0,78	2,2	34	56	11,7	1,7
Fosfato dicálcico	0,04	0,04	0,0	0	0	9,5	7,2
Total	31,25	10,29	20,9	530	506	66,3	24,3
Requerimientos			20,3	506	506	36,5	24,3
Diferencia			0,7	24	0	29,8	0,0

Balance alimentario de los nutrientes PDIN de diciembre 2007

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	20,00	6,34	11,6	150	232	34,2	10,8
Northgold	0,47	0,43	1,6	73	61	0,0	0,3
Heno bermuda cruzada	1,00	0,87	1,5	37	48	3,8	1,7
Bermuda cruzada 1	5,83	1,83	3,9	80	114	9,9	4,4
Urea	0,10	0,10	0,0	134	0	0,0	0,0
Cítrico pulpa ensilada	4,00	0,62	1,8	27	45	9,2	1,4
Fosfato dicálcico	0,03	0,03	0,0	0	0	7,5	5,7
Cítrico pulpa fresca	0,00	0,00	0,0	0	0	0,0	0,0
Total	31,44	10,22	20,3	500	500	64,7	24,3
Requerimientos			20,2	500	500	36,1	24,3
Diferencia			0,1	0	0	28,6	0,0

Anexo 2. Balance alimentario para el ganado seco en el período lluvioso y poco lluvioso respectivamente.

Balance alimentario ganado seco en el PLL

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	19,42	6,16	11,3	145,0	225	33,2	10,5
Heno bermuda cruzada	1,00	0,87	1,5	37,0	48	3,8	1,7
Cítrico pulpa fresca	8,80	1,43	4,1	60,0	112	26,0	1,9
Fosfato dicálcico	0,05	0,05	0,0	0,0	0	11,5	8,7
Urea	0,10	0,10	0,0	17,8	390	410	79,7
Total	31,58	8,95	17,8	390,0	410	79,7	23,5
Requerimientos			21,1	455,0	455	37,8	23,5
Diferencia			- 3,3	- 65,0	- 45	41,9	0,0

Balance alimentario ganado seco en el PPLL

Aporte de los nutrientes	Cons (kg/MF)	Cons (kg/MS)	EM (MCal)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto pitilla + tejana	20,00	6,34	11,6	150	232	34,2	10,8
Heno bermuda cruzada	1,00	0,87	1,5	37	48	3,8	1,7
Cítrico pulpa fresca	10,00	1,63	4,6	69	127	29,5	2,1
Fosfato dicálcico	0,06	0,06	0,0	0	0	13,8	10,4
Cítrico pulpa ensilada	0,80	0,12	0,4	5	9	1,8	0,3
Total	31,93	9,09	18,1	340	417	83,2	25,3
Requerimientos			20,4	460	460	38,2	23,9
Diferencia			- 2,3	- 120	- 43	45,0	1,4

Anexo 3. Proyecto de innovación tecnológica

I. Título del proyecto

Fomento y evaluación de un sistema silvopastoril en la Granja Agropecuaria 1 de la Empresa Citrícola “Victoria de Girón”

II. Clasificación del proyecto

Innovación-tecnológica

IV. Nombre y dirección de la institución ejecutora principal del Proyecto Organismo, dirección, FAX, Telef. e-mail

Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”
Central España Republicana
Perico, Matanzas.

III. Nombres y apellidos y Cargo del representante legal, de la institución ejecutora principal. Fax, Telef. e-mail

Ing. Roger Delgado
Empresa Citrícola “Victoria de Girón”
Jagüey Grande
Matanzas

IV. Nombres y apellidos del jefe del proyecto

MV. Aliezer Machado González
Empresa Citrícola “Victoria de Girón”
Jagüey Grande
Matanzas

V. Otras Instituciones participantes. Organismos a que pertenecen, dirección, Fax, Teléfono. e mail. Representantes Legales

Nombre y apellidos	Institución	Organismo	Dirección	Fax, teléfono
Giraldo Martín Martín	EEPF "Indio Hatuey"	MES	Municipio Perico	37-7482

VI. Recursos humanos y materiales que dispone y necesita

Tabla 1. Personal a cargo del proyecto.

Empresa Citrícola "Victoria de Girón"

Nombre y Apellidos	Cargo
Aliezer Machado González	MV
Arisbel Ramírez	MV
Rolando Díaz	Técnico
Obrero 1	
Obrero 2	
Obrero 3	
Obrero 4	
Obrero 5	
Obrero 6	

EEPF "Indio Hatuey"

Un grupo de asesores en sistemas de producción de leche para el desarrollo ganadero

I.10 Resumen del proyecto

El objetivo general del proyecto es potenciar la producción de leche en una vaquería de la granja agropecuaria del municipio de Jagüey Grande, Provincia de Matanzas, a partir de cambios tecnológicos y ajuste en los sistemas productivos actuales en esa unidad. Se realizará tres tareas la primera un diagnóstico técnico-productivo, ambiental y social de la entidad, una segunda de fomentó de nuevos pastizales de gramíneas (CT-115 y *Brachiaria humidicola*) y leguminosas arbustiva y herbáceas (Leucaena-Albizia) en función de las semillas disponibles y la misma se realizara en tres etapas, es decir, que cada año se transformará 13,42 ha (1 cab) y la tercera tarea es de capacitación en función de las necesidades de los clientes.

Se determinará el potencial genético productivo del rebaño la unidad, se incrementará la producción en 2 kg/vaca/día en función de la implementación de las tecnologías y las capacitación. Se proyectan cambios en el manejo de los recursos alimentarios existentes al utilizar métodos técnicos, como el balance alimentario. Se logran impactos económicos, ambientales y sociales por adopción de tecnologías entre los que se encuentran: La producción de leche aumentará en un 20%, con una reducción los costos del litro de leche, con mejoras del precios actual de venta, se mejoran los indicadores productivos alrededor de un 25%. Mejorar las condiciones ambientales por el fomento de tecnología que cuidan y protegen el entorno. Se proyecta la capacitación de los obreros, técnicos y directivos que se refleja en una mejora en su comportamiento como ser social.

Palabras clave: Producción de leche, leguminosas, gramíneas, pastoreo, impactos

II. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

II.1 Problemas a resolver (1 cuartilla)

El problema concreto a resolver es incrementar los resultados productivos actuales con el genotipo animal existente y mejorar la actual base alimentaria de estas unidades y capacitar al personal vinculado con la tarea.

Actualmente los valores de la producción individual es los 4,5 litros/vacas totales, con problemas reproductivos caracterizados por elevados intervalos parto-parto y bajo número de vacas en ordeño, esta situación tiene una consecuencia social al limitar el suministro del alimento leche a la población, lo que debe mejorar al resolverse los aspectos que la limitan.

Los pastizales existentes presentan demanda de mejora y acuartonamiento, con una influencia marcada de la invasión de plantas no deseadas (malezas), presencia de pastos naturales en niveles significativos y caracterizados, entre otros aspectos, por su pobre disponibilidad y baja calidad. El déficit de materia seca esta asociado al estado de los rebaños. Durante el período seco la alimentación es a base de hollejo de cítrico y alimentos de corte y acarreo (hollejo, heno, forraje) traídos de fuera de las unidades a larga distancia y gran costo, lo que encarece el sistema productivo y motiva inestabilidad, lo que reduce la manifestación del potencial genético de los animales.

Se hace necesaria la actualización técnica, ya que hay falta de conocimiento de tecnologías actuales y disciplina en su adopción. Súmese a lo anterior las limitantes en disponibilidad de recursos financieros. Este problema demanda de un programa de capacitación que incluya variantes y sistematicidad, a lo que puede contribuir la existencia de una escuela de capacitación y los vínculos con entidades docentes y científicas

II.2 Contexto, antecedentes y justificación de proyecto

Contexto

Las granja "Agropecuaria" del municipio de Jagüey Grande se vería favorecidas con la implementación de tecnologías de manejo y alimentación, en un contexto socioeconómico caracterizado por el desarrollo agrícola ganadero, que les permitirá mejorar sus producciones de leche, elevar el crecimiento de la masa bovina nacional, actualmente A su vez la economía

nacional con la reducción de importaciones de leche se favorecería debido a que hoy se gastan 80 000 de MLC en su importación y se elevaría el bienestar de la población.

Las zonas más afectadas por largos periodos de sequía, fundamentalmente las que corresponden a la franja costera del litoral sur de la provincia de Matanzas y del territorio en general, se benefician con la introducción de nuevas especies y sistemas integrados para minimizar efectos adversos de las condiciones ambientales.

Antecedentes y justificación

En condiciones de Cuba y otros países del área tropical la ganadería está sustentada en la máxima utilización de los pastos y forrajes. De ahí que las bases fisiológicas del consumo y conducta del animal han sido estudiadas (Ruiz, 2005) quedando puntualizado que los pastos tropicales, especialmente las gramíneas, con frecuencia carecen de la calidad necesaria para mantener niveles productivos altos y estables, agravados hoy por la falta de fertilizantes y riego (Chaves, Waghorn y Woodfield, 2006)

Los sistemas silvopastoriles ofrecen una opción para producir sin utilizar fertilizantes químicos y además es una vía de conservar el entorno, ya que promueven el mantenimiento de la cubierta arbórea en las explotaciones ganaderas. En este sentido, constituyen sumideros de carbono y hábitat de diversos organismos o corredores que permiten la conectividad entre ecosistemas más estables (Ibrahim y Mora, 2006; Harvey, 2006).

Cuando se piensa en un sistema sostenible para producir leche y carne, en el cual se utilice como alimento fundamental el pasto, es necesario la presencia de las leguminosas, debido a que además de mejorar el valor nutritivo de la dieta, tienen la capacidad de establecer una relación [simbiótica](#) con [microorganismos](#) capaces de fijar el [nitrógeno atmosférico](#) y transformarlo en formas asimilables para las plantas; esa característica no sólo beneficia a las leguminosas que la poseen, sino a las [gramíneas](#) y otras familias que crecen a su lado.

Las condiciones actuales para el desarrollo de la ganadería en el país obligan a buscar sistemas que permitan la alimentación del ganado a base de pastizales, que cubran los requerimientos de los animales a partir de sus propias potencialidades nutritivas.

II.3 Beneficiarios: Sectores sociales, empresariales o institucionales como organizaciones y otros, que se beneficiaran por la aplicación o introducción de los resultados del proyecto.

Granja Agropecuaria 1 y la Unidad 2

II.4 Clientes o usuarios: Empresas, instituciones, u organismos que asumen compromisos específicos mediante instrumentos legales con relación al uso, aplicación o introducción de los resultados del proyectos, así como para contribuir al desarrollo, exitosos del mismo (especificar los compromisos).

Empresa Citrícola “Victoria de Girón”

III. ESTRATEGIA DEL PROYECTO

III.1 Objetivo general y específicos del proyecto

Objetivo general

Lograr cambios en el orden productivo y económico en las lecherías seleccionadas

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico en la unidad y caracterizar su situación tecnológica, productiva, ambiental, social y económica.
- Fomentar el empleo de tecnología apropiadas a su disponibilidad de recurso y propiciar cambios favorables en el manejo animal en la entidad.
- Capacitar a técnicos, obreros y directivos vinculados con las dos unidades productivas.

III.2 Resultados

- Caracterización de la situación actual de la unidad productiva, será premisa para la adopción de sistemas que integren tecnologías conocidas capaces de promover cambios en los niveles productivos actuales.
- Modificar la base alimentaria con siembras y rehabilitación de las áreas de pastoreo, acuartonamiento de estas y manejo acorde a las exigencias técnicas del sistema tecnológico asumido, el resultado del diagnóstico y disponibilidad de recursos.
- Mejor producción de leche con incremento de 20% en relación a la actual y como consecuencia su impacto en el orden económico, ecológico, productivo y social.

III.3 Salidas

- Impactos medidos de la adopción de esas tecnologías.
- Informes parciales y final.
- Ponencias en eventos científicos (3)
- Publicaciones (2)
- Tesis de Maestría (Posible 1)

III.4. Impacto esperado

- El impacto productivo estará caracterizado por el incremento de la producción de leche un 20% por encima de los niveles actuales que son de 4,5 litros/vaca/totales. Mejorar la productividad por área y por animal, haciendo modificaciones en la base alimentaria que permitan producir a menor costo, aprovechando mejor los recursos.
- Se proyecta la capacitación de los obreros, técnicos y directivos según sus necesidades que se refleja en una mejora en su comportamiento como ser social e incremento en la calidad de vida.
- Se mejora el área de pastoreo con gramíneas y leguminosas arbóreas; lo que junto al confort de los animales, se logra mejora de las condiciones ambientales por el fomento de estas tecnología.

III.5 Riesgos

- Constituyen riesgos las condiciones climáticas adversas como largas sequías, así como fenómenos climáticos devastadores como huracanes, ciclones y otros. También enfermedades masivas, de los pastos y los animales, ponen en peligro el logro de los resultados propuestos.

III.6 Planificación y organización de las etapas del proyecto con sus salidas

Etapa I. Diagnóstico técnico, productivo, ambiental, económico y social de la unidad		
Participantes y responsables (R)	Tareas	Ejecución
Aliezer	<p><u>Tarea 1.</u> Caracterización de las instalaciones, los pastizales, la infraestructura, los animales y el comportamiento productivo y de salud.</p> <p><u>Tarea 2.</u> Caracterización ambiental, económica y social de las entidades en del proyecto.</p> <p><u>Tarea 3</u> Capacitación de todos los actores del proyecto.</p>	Enero 2007 Febrero- Diciembre 2008
Etapa II. Establecimiento de los pastos, acuartonamiento y establecimiento del sistema de producción. Responsables de la etapa: Jefe de la granja.		
Miembros del proyecto y grupo asesor	<p><u>Tarea 1.</u> Acondicionamiento del área y adquisición de recursos: mejora del cercado, chapea y eliminación de plantas indeseables, y siembra de leguminosas y gramíneas</p> <p><u>Tarea 2</u> Evaluación de la estabilidad cuantitativa del pastizal y el suelo: disponibilidad, composición botánica por el método de muestreo; relación hoja tallo.</p>	Enero- Diciembre 2009. Enero - Diciembre 2010 (Todos los años).
Etapa III. Estudio de comportamiento productivo de rebaño		

Responsables: Jefe de proyecto		
Miembros del proyecto y grupo asesor	<u>Tarea 1.</u> Evaluación del balance nutricional: valoración del cumplimiento de los requerimientos. <u>Tarea 2</u> Estudio del comportamiento de la eficiencia productiva:, carga, intensidad y presión de pastoreo. Producción de leche individual y por área. <u>Tarea 3.</u> Mejora del comportamiento reproductivo del rebaño.	Febrero 2008-marzo 2011
Etapa IV. Elaboración del informe final. Responsables de la etapa: Jefe del Proyecto		

Eta pa	Fecha inicio	Fecha termina ción	Tare as	Recursos humanos instituciones participantes	Recursos financieros MN	Recursos materiales	Resultados	Salidas
1	2008	Junio 2008	2	Miembros del proyecto	90678.00	Reactivos, análisis, papel, computadora, software, marcos para muestreo, balanza digital.	Caracterización , estado de la alimentación, estado general de infraestructura.	Diseño de suplemento.
2	01/20 08	12/201 0	2		200000.00	Sist. 0.4 tn de alambre de púa, combustible y chapeadora, electrificar semillas, preparación de tierra (arados, gradas, etc.), animales,	Unidades reanimadas, adopción de tecnologías, criterio de trabajadores, cambios ambientales.	Impacto ambiental, impacto social, eventos, publicacio nes.
3	2/200 7	Sept. 2010	2		64000.00	Papel, computadora, fotos	Conocer estado de salud del sistema y calidad productiva de los animales. Estado nutricional de los rebaños, requerimientos vs aportes, corregir raciones,	Publicació n, eventos, informes, Tesis de Maestría, Balance alimentari o
4	2/201 0	12/201 0	1		66000.00	Papel, cinta, fotos	Evaluación final del proyecto	Informes final

IV. RECURSOS DEL PROYECTO**IV.1 Base de cálculo del proyecto.**

Para el cálculo de los recursos humanos, materiales y otros se consideró la demanda, las etapas del proyecto, los objetivos específicos y las tareas por objetivos específicos. Se consideró los salarios básicos de los participantes y su porcentaje de participación. Además se considera la necesidad de dietas, pasajes y recursos materiales no existentes en la actualidad y que son imprescindibles para el desarrollo del proyecto.

IV.2. Recursos humanos: trabajadores que participan en el proyecto**Año 1**

Nombre y apellidos	Salario/Mes	% Particip.	Salario/año/participante
Aliezer Machado	430	20	946,00
Arisbel Ramírez	430	10	473,00
Rolando Díaz	385	20	847,00
Obrero 1	800	100	8800,00
Obrero 2	800	100	8800,00
Obrero 3	800	100	8800,00
Obrero 4	800	100	8800,00
Obrero 5	800	100	8800,00
Obrero 6	800	100	8800,00
SALARIO TOTAL			55066,00

Año 2

Nombre y apellidos	Salario/Mes	% Particip.	Salario/año/participante
Aliezer Machado	430	20	946,00
Arisbel Ramírez	430	10	473,00
Rolando Díaz	385	20	847,00
Obrero 1	850	100	9350,00
Obrero 2	850	100	9350,00
Obrero 3	850	100	9350,00
Obrero 4	850	100	9350,00
Obrero 5	850	100	9350,00
Obrero 6	850	100	9350,00
Nancy B. del Pino	440	15	726,00
SALARIO TOTAL			59092,00

Año 3

Nombre y apellidos	Salario/Mes	% Particip.	Salario/año/participante
Aliezer Machado	430	25	1182,50
Arisbel Ramírez	430	10	473,00
Rolando Díaz	385	20	847,00
Obrero 1	900	100	9900,00
Obrero 2	900	100	9900,00
Obrero 3	900	100	9900,00
Obrero 4	900	100	9900,00
Obrero 5	900	100	9900,00
Obrero 6	900	100	9900,00
Nancy B. del Pino	440	15	726,00
SALARIO TOTAL			62628,50

IV.3 Presupuesto del proyecto

	Año 1	Año 2	Año 3	TOTAL
Salario	55066,00	59092,00	62628,50	176786,50
Salario complementario (9.09)	5005,50	5371,46	5692,93	16069,89
Subtotal	60071,50	64463,46	68321,43	192856,39
Seguridad social (12%)	6007,15	6446,35	6832,14	19285,64
Materiales	17137,50	17137,50	17137,50	51412,50
Viajes y dietas	2297,43	2297,43	2297,43	6892,29
Otros gastos	14686,00	14686,00	14686,00	44058,00
Subtotal	40128,08	40567,28	40953,07	121648,43
Total de gastos directos	100199,58	105030,74	109274,50	314504,82
Gastos indirectos	10019,96	10503,07	10927,45	31450,48
Total de gastos	110219,54	115533,81	120201,95	345955,30
Conciliación con la defensa (3%)	3306,59			3306,59
Ganancia (10%)				0,00
Know how (10%)				0,00
TOTAL GENERAL	113526,12	115533,81	120201,95	\$349.261,89

Anexo 4. Fotos del sistema.



a) Composición florísticas del pastizal



b) Disponibilidad de los cuartones



c) Grupo de ordeño

Anexo 5. Fotos del sistema.



a) Sala de ordeño



b) Nave de sombra con comedero



c) Terneros