



Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”



Estación Experimental de Pastos y Forrajes

“Indio Hatuey”

Diagnóstico técnico-productivo de la vaquería “San Basilio” UEB Pecuaria “Recurso” municipio Colón

Autor: Ing. Mercedes Núñez Montenegro

Tutores: Dr.C. Luis Lamela López

Dra.C. Tania Sánchez Santana

Consultante: Ing. Katia Bover Felices

**Tesis presentada en opción al título de
Master en Pastos y Forrajes**

2013

“Año 55 de la Revolución”

Al margen de los beneficios económicos individuales y ecológicos globales, el cultivo sano de la tierra reporta una enorme satisfacción personal por el reencuentro del vínculo primario con la tierra, de la que estamos tan alejados, tan erguidos....

¡Cultivándola también habremos hecho con las propias manos algo por nuestra salud física y mental, tan abandonada últimamente a manos de terceros o a la misma suerte. ¡

André Voisín

Dedicatoria

- ◆ *A la Revolución cubana: líderes y héroes.*
- ◆ *A esta prestigiosa Institución, que me permitió realizar los estudios de Maestría en Pastos y Forrajes.*
En especial:
- ◆ *A mi hijo Rey Marlon, fuente inspiradora de esta obra, que justifica cada tarea que emprendo y cada acción que concluyo.*

Agradecimientos

- ♦ Al Dr. Luís Lamela López por asumirme en un momento decisivo del Proyecto de Tesis e impregnarme de su contagiosa sabiduría.
- ♦ Agradezco a Mario Raúl Rodríguez (Mayito): valioso técnico de la UEB ‘‘Recurso’’, por brindarme un gran apoyo en todo el trayecto de este estudio.
- ♦ Al Dr. Marcos Esperance, por su oportuna asesoría.
- ♦ A la Dra. Martha Hernández, por su amabilidad y comprensión.
- ♦ A mi hermana Avelina, por su incalculable generosidad.
- ♦ A mi esposo e hijo, que compartieron cada día un pedazo de esta Tesis.
- ♦ A los Drs. Félix Ojeda, Rey Machado y Anesio R. Mesa por su apoyo profesional.
- ♦ A Mayoral, por su iluminación.
- ♦ A cuanto investigador y trabajador de la Estación Experimental ‘‘Indio Hatuey’’, aportó su granito en mi Tesis.’
- ♦ Agradezco también en Colón a:
- ♦ Trabajadores y técnicos de la UEB Pecuaria ‘‘Recurso’’, especialmente al Técnico inseminador Julio Herrera Rosell
- ♦ CENCOP
- ♦ Instructores del Joven Club de Computación.
- ♦ Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI)
- ♦ Estación de Meteorología
- ♦ Empresa de Investigaciones de Proyectos e Ingeniería(INRH) a Julio R. Durán
- ♦ MV. Arsenio Domínguez y a su esposa Delia, UEB Agropecuaria Méjico y Genética San Juan.
- ♦ Especialistas y técnicos, UEB Agropecuaria ‘‘René Fraga Moreno’’ y ‘‘Sergio Gonzáles’’.
- ♦ Agradezco además a:
- ♦ Técnicos y especialistas de AZUMAT, ‘‘Jesús Rabí’’

A TODOS: ¡GRACIAS!

Resumen

En una vaquería perteneciente a la Unidad Básica Empresarial Pecuaria "Recurso", del municipio de Colón, provincia de Matanzas, se realizó un diagnóstico durante el año 2011, con el objetivo de determinar los factores que incidieron en la producción de leche. La unidad posee un área de 121,8 ha, sin riego ni fertilización, donde predominan pastos naturales, de especies no cultivadas: *Paspalum notatum*, *Paspalum virgatum*, *Dichanthium caricosum* y *Dichanthium annulatum* (52%). *Paspalum virgatum* y el *Dichrostachys cinerea*, son las malezas más predominantes (45%). La producción de leche individual fue 4,9 y 4,7 para los períodos lluvioso y poco lluvioso (PLL y PPLL), respectivamente. En la producción de leche total, no se encontró diferencia significativa en ninguna de las épocas, pero sí en el número de vacas en ordeño $P < 0,05$ del período poco lluvioso. Durante el año el porcentaje promedio de vacas en ordeño fue el 54%. El indicador de mortalidad fue elevado en terneros con índice de 8,0% y un 1,2% para animales adultos. El índice de natalidad fue bajo (39,6%). Las vacas gestantes tuvieron valores por debajo de lo normado (34 y 24%) en ambos períodos evaluados. El porcentaje de vacías fue muy elevado en todo el año (23 y 26%). Durante el año se presentaron dificultades en suministrar las cantidades de alimentos complementarios por carencias de los mismos en la unidad, lo que causó no se cubrieran los requerimientos en muchos meses del año. La relación beneficio costo fue de \$1,26 debido a que no se incrementaron los gastos en la mejora de los pastizales, ni en la construcción de cuartones. Los resultados sugieren la necesidad de realizar una transformación de los pastizales de la unidad e incrementar el número de cuartones tanto para las vacas como para los terneros.

Palabras clave: diagnóstico técnico productivo, pastos naturales, producción de leche

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	1
I.1 Panorámica de la ganadería mundial	1
I.2 Generalidades de la ganadería cubana y de la provincia de Matanzas	2
I.3 Algunas consideraciones sobre el diagnóstico aplicado a la ganadería	4
I.4 Producción de pastos y forrajes y su distribución anual	6
I.5 Sistemas de producción de leche de bajos insumos que incluyen el agua	9
I.5.1 Sistemas sin riego con pastos mejorados	11
I.5.2 Sistemas de segregación de áreas de pastoreo	12
I.5.3 Sistemas que utilizan el forraje	12
I.5.4 Ensilaje de forrajes	14
I.5.5 Sistemas que utilizan la caña como fuente de forraje en el período poco lluvioso ..	15
I.5.6 Asociación de árboles en potreros y multiasociaciones de gramíneas y leguminosas herbáceas y arbóreas	16
I.5.6.1 Banco de proteína	18
I.5.6.2 Cercas vivas	18
I.6 Sistemas que utilizan los subproductos agroindustriales	19
I.6.1 Hollejo de cítricos	19
I.6.2 Subproductos de destilería	20
I.6.3 Levadura <i>Saccharomyces</i>	20
I.6.4 Afrecho de trigo	21
I.6.5 Nitrógeno no proteico (NNP)	21
I.6.6 Sales minerales	22
I.6.7 Calcio y fósforo	22
I.7 Reproducción	24
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS	25
II.1 Aspectos generales. Ubicación y características de la unidad	25
II.2 Características edafoclimáticas	26
II.3 Suelo	26
II.4 Metodología de diagnóstico	26
II.5 Composición florística del pastizal	27

II.6 Disponibilidad del pasto	27
II.7 Animales y manejo	27
II.8 Balance alimentario retrospectivo	28
II.9 Análisis económico.....	28
CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
III.1 Características generales de la instalación	29
III.2 Condiciones climatológicas	29
III.3 Manejo del sistema de producción	29
III.3.1 Pasto	29
III.3.2 Disponibilidad	30
III.4 Animales	31
III.4.1 Movimiento del rebaño	31
III.4.2 Índice de natalidad.....	32
III.4.3 Índice de mortalidad	34
III.5 Estructura del rebaño de hembras.....	35
III.6 Situación del trabajo en la reproducción	36
III.7 Producción de leche	37
III.7.1 Producción de leche por vaca en ordeño	37
III.7.2 Producción de leche por vacas totales	38
III.7.3 Producción de leche por lactancia	39
III.8 Porcentaje de vacas en ordeño.....	41
III.9 Balance alimentario.....	42
III.10 Atención al hombre	44
III.11 Efectividad económica	44
CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES.....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS.....	59

INTRODUCCIÓN

En nuestro país, la base alimentaria en los sistemas de producción de leche, la constituyen los pastos y forrajes, que representan más del 90% de la materia seca de la dieta de los vacas y permiten su utilización durante todo el año. Sin embargo, se han encontrado problemas graves de deterioro de los pastizales que alcanza aproximadamente con un 7-12% de la superficie agrícola de la ganadería cubana con un descenso importante en los indicadores de producción y económicos (Yáñez, 2004).

Los productores cubanos enfrentan en sus pastizales una baja presencia de los pastos mejorados y un déficit de proteína bruta debido al bajo contenido de ese indicador en los pastos naturales (Cáceres *et al.*, 2000). 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 aseguran la manifestación del potencial productivo de los animales en el trópico (Clavero, 1996; Miranda *et al.*, 2012). El desarrollo creciente de la producción ganadera en Cuba ha estado estrechamente relacionada al crecimiento progresivo de los pastos cultivados o mejorados, que a finales de la década de 1980 ocupaban cerca del 50% mientras que en la actualidad no sobrepasan al 20% de la estructura varietal explotada en la ganadería (Anón, 2007). La producción sostenible de leche y carne de res en Cuba requiere de las gramíneas y leguminosas arbóreas. Estas últimas desempeñan un papel importante en el aporte de proteína para la dieta de los rumiantes (Soto, 2008). Por ello, en las fincas de producción de leche y empresas ganaderas, ha cobrado auge las transferencias de tecnologías, cuyo objetivo es identificar los casos de baja productividad y buscar e introducir las propuestas de soluciones. El diagnóstico es la primera etapa o procedimiento para el desarrollo de estas investigaciones con la detección de los problemas se caracteriza y determina las principales dificultades que inciden en la producción, además incluye la recopilación y análisis de información referente a factores socioeconómicos y ambientales, ya que en todo proceso biológico intervine el suelo el clima, los gobiernos locales y los mercados (Tripp y Woolley (1996).

El **problema** que presenta la vaquería San Basilio de la UEB Pecuaria Recurso se debe al mal manejo de los recursos naturales, lo cual ocasiona bajos niveles productivos y propicia una desfavorable situación económica en el sistema, lo cual se refleja en la limitada

producción de leche, afectaciones en el estado reproductivo de las vacas y el incremento de los costos por la suplementación.

La **hipótesis** que se formula es que: Mediante un diagnóstico técnico productivo es posible determinar los principales factores que afectan la producción de leche; así como proponer alternativas para su solución.

El **Objetivo General** de esta investigación fue realizar un diagnóstico en la unidad (vaquería "San Basilio") caracterizar su situación productiva y económica, con el uso de la metodología de diagnóstico de sistemas agrícolas como vía para proponer acciones encaminadas a solucionar las deficiencias encontradas, principalmente: determinar los factores que limitan la producción de leche en esa unidad.

Como **objetivos específicos**:

- Caracterizar la comunidad vegetal del pastizal en la unidad, en: calidad, producción de materia seca y composición botánica.
- Caracterizar el manejo del pasto y del rebaño y proponer alternativas de mejora.
- Determinar el potencial lechero de un sistema a base de gramíneas.
- Caracterizar el trabajo de la reproducción

CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

I.1 Panorámica de la ganadería mundial

La ganadería es un subsector importante y en expansión, derivada de la combinación de diversos factores ambientales y que constituye una fuente muy apreciable de ingresos y nutrición para la población rural de la mayoría de los países menos avanzados (FAO, 2000); (Lezana y Pueyo, 2008).

La ganadería en la actualidad no sólo constituye un importante recurso económico por su contribución al Producto Social Global y a la nutrición de la población en muchos países del mundo, sino también por el elevado impacto ecológico que tiene en el uso de la tierra a nivel mundial.

Según un estudio realizado por el Banco Mundial (Deininger y Byerlee, 2010), ha habido un aumento significativo en la demanda mundial de la tierra, especialmente a partir de 2008, por lo que el histórico conflicto territorial en Brasil y América Latina, forma parte de un fenómeno global. Según este estudio, en comparación con la transferencia de tierras de cultivo.

El aumento fue aproximadamente cuatro millones de hectáreas anuales antes de 2008. Entre octubre de 2008 y agosto de 2009, se vendieron más de 45 millones de hectáreas, de las cuales el 75% de ellas se encuentran en África (Deininger y Byerlee, 2010).

Los pastos en las praderas cultivadas o tierras de manejo de pastoreo y las extensiones abiertas (sin cercas, en tierras de pastoreo natural) ocupan aproximadamente el 24% de la superficie de tierras del mundo.

El ganado vacuno tiene una amplia distribución en todo el mundo (García & Martínez (1988). La población total de ganado vacuno a finales de la década de los años 80 se estimaba en casi 1 300 millones de cabezas, de las que un 31% estaban en Asia, un 20% en Sudamérica, un 14% en África, un 13% en América del Norte y Centroamérica y un 10% en Europa.

Durante el año 2004 las existencias bovinas mundiales no registraron variaciones significativas, con un crecimiento de tan sólo un 0,2%. El aumento del número de cabezas observado en algunos países, como China y Brasil, se compensó con la disminución en otros, como los que conforman la Unión Europea (UE), Rusia y Estados Unidos (EEUU). Para el 2004 la población mundial de ganado vacuno era de 1.339 millones de cabezas, de las cuales el 33,2% se localizan en Asia, el 36,4% en América, el 17,5% en África, el 10,1% en Europa y el 2,7% en Oceanía. El Continente Americano ocupa el primer lugar en importancia junto al Continente Asiático, con un gran potencial de crecimiento (FAO, 2009).

Los países desarrollados, con sólo el 26% de la población y el 32% de los bovinos, producen más del 75% del volumen total y registran un consumo per cápita por encima de 250 kg, a diferencia de los países subdesarrollados o en desarrollo, que apenas rebasan los 50 kg.

La producción mundial de leche estimada en el año 2008 alcanzó la cifra de 684 millones de toneladas (Internacional Dairy Federation, 2008), con un crecimiento anual del 2% y una disponibilidad promedio de 85 kg/ habitante/año.

A pesar de la lenta recuperación de la economía global, el mercado lácteo internacional durante el 2010 se mostró sorpresivamente fuerte, con precios ligeramente por debajo de los niveles históricos en algunos productos derivados como el caso de la manteca y la leche entera en polvo.

No obstante las perspectivas de una fuerte oferta de leche, también se obtuvieron buenos precios para el 2011, (Internacional Dairy Federation, 2008). Esto se debe a que, a pesar de que el Producto Interno Bruto (PIB) global se estimó moderado respecto de 2010, la tasa de incremento per cápita en los ingresos en mercados claves como el asiático y el de Oceanía se incrementó en un 3,9% (contra un 2,9% del año pasado), lo cual conllevó a prever una fuerte demanda de importación. Existe un limitado stock de SMP (leche descremada en polvo) y manteca en EEUU y la Unión Europea (UE-27) como para contener una caída en la producción.

Las estimaciones de producción de leche para el año 2011 a nivel mundial, se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Producción de leche a nivel mundial: estimaciones 2011 (MT).

Países	2009	2010	Estimado 2011	% 2010– 2011
Argentina	10,350	10,600	Estimado 2011	+ 4%
Australia	9,326	9,400	9,700	+ 3
UE-27	133,700	134,200	134, 700	-
N. Zelanda	17, 397	16, 897	18, 642	+10%
EEUU	85, 874	87, 450	88, 690	+ 1

Fuente: International Dairy Federation (2008)

I.2 Generalidades de la ganadería cubana y de la provincia de Matanzas

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 consideró como la más

revolucionaria de todos los países tropicales en los últimos 30 años, ya que 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 logró sobre la base de la agricultura convencional, lo que ocasionó que inicialmente se obtuvieran éxitos, pero surgieron a largo plazo implicaciones económicas, ecológicas y sociales que motivaron el incremento de las investigaciones con el propósito de sustituir insumos (Monzote y Funes, 1997).

En esa etapa la ganadería cubana contaba con 541 145ha de pastos mejorados con más de 20 cultivares, según el inventario nacional.

En el año 2008 solo alrededor del 16% de las áreas poseían pastos cultivados y el 39% estaban ocupadas por marabú (Yáñez, 2004; Milera, 2010).

En Cuba se desarrolla un Programa Integral de Ganadería, elaborado y aprobado por el Ministerio de la Agricultura (MINAG), en el que se incluyen diversos programas, entre ellos de producción de leche y carne vacuna, uno de búfalos, uno de mejoramiento genético y otro de producción de medicamentos (ONEI, 2011).

Diferentes actividades pecuarias, los cuales son suministrados por el Grupo Empresarial LABIOFAM.

El país trabaja en incrementar la eficiencia productiva y económica, uno de ellos, quizás el más conocido, fue aumentar el precio de compra de la leche y la carne de res a los campesinos. Esto permite incrementar la masa vacuna, disminuir las importaciones de leche en polvo y desarrollar un movimiento tanto de cebadores como de productores de leche (ONEI, 2011).

En Matanzas la ganadería acumula al cierre del 2011 un crecimiento de la masa cuando se compara con el año 2010, excepto en búfalos (anexo 1).

Sin embargo, al cierre de 2012, la masa bovina decrece en 618 animales., mientras en búfalo, se incrementa en 27 cabezas (ONEI, 2011).

La entrega de carne durante 2011 cubrió los compromisos establecidos con la nación, sin embargo, los pesos vivos de los animales al sacrificio fueron bajos (anexo 2).

Los nacimientos y la natalidad durante el 2011 se incrementaron, pero las causas de muertes alcanzaron elevados valores donde la desnutrición causada por la carencia de pastos mejorados determinó tal comportamiento.

El municipio de Colón tiene dedicado a la ganadería un área de 18 408,75 ha, distribuidas en 535 fincas, de ellas 13 son estatales y 422 del sector privado.

Los pastos naturales prevalecen en las áreas de pastoreo con cierta presencia de caña y king grass como especies forrajeras.

Tabla 2. Nacimientos y natalidad en el municipio Colón (2011-2012).

Nacimientos y (%) de Natalidad			
Indicadores	2011	2012	Diferencia
Nacimientos (cabezas)	54 627	53 402	- 1 225
Natalidad (%)	62,4	58,4	- 4,0

Tabla 3. Principales causas de muerte en terneros en provincia Matanzas.

Principales causas de muerte	Desnutrición		Diferencia	Parasitismo		Diferencia
	2011	2012		2011	2012	
Índice mortalidad (%)	26,6	28,7	2,1	11,3	10,4	-9

Fuente: Balance Anual de la Subdelegación de Ganadería de la provincia Matanzas (2011-2012)

En su Balance Anual de 2012, el MINAG en Matanzas, informó la siembra de 3 810ha de caña, 1 036,3ha de king grass y 437,6ha de otros pastos y forrajes (MINAG, 2012).

El municipio dispone de 27 186 UGM, de las cuales 8 521 son vacas y 4 223 novillas.

En cuanto a la producción de leche al cierre de diciembre de 2011, el municipio contaba con 1 45 090 litros de ellos 113 667 L. corresponden al sector privado este último con 1 238 vacas en ordeño, 1 012 más que el sector estatal (MINAG, 2011).

I.3 Algunas consideraciones sobre el diagnóstico aplicado a la ganadería

El diagnóstico es la primera etapa o procedimiento para el desarrollo de estas investigaciones, con la detección de los problemas se caracteriza y determinan las principales dificultades que inciden en la producción, además incluye la recopilación y análisis de información referente a factores socioeconómicos y ambientales, ya que en todo proceso biológico intervienen: el suelo, el clima, los gobiernos locales y los mercados (Tripp y Woolley, 1996).

Paredes *et al.* (2003), consideran el 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 los sistemas de producción es conveniente conocer los factores endógenos y exógenos que limitan la productividad, las relaciones que se establecen entre sus componentes, su relación con el ecosistema y su funcionamiento para utilizar estos elementos en la toma de decisiones (Pérez *et al.*, 1998).

El diagnóstico consiste en recopilar y analizar las actividades y puede incluir una revisión de los datos secundarios, entrevistas con funcionarios locales, encuestas formales e informales, entrevistas a agricultores y observaciones de campo.

(Tripp y Woolley, 1996; Ávila, 1996), sostienen que con el fin de tener una base amplia de referencia y una buena calidad de la 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 en que maneja su explotación, caracterizando los sistemas con una completa información sobre recursos, tecnologías, 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.

En Colombia, con el fin de identificar las prácticas agropecuarias realizadas por 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 (Gutiérrez y Hernández (1991).

A su vez, González (2002), valoró con esa técnica el perfil personalógico de los directivos de una UBPC y evaluó los métodos y estilos de dirección; la insuficiente participación de los trabajadores en el análisis y la toma de decisiones; la preparación de los cuadros de dirección en el trabajo participativo y en equipos, la comunicación, la capacidad para innovar y solucionar conflictos, la falta de autonomía; desmotivación; exceso de formalismos; carencia de capacidad y cultura administrativa, así como la demora en los cambios de

mentalidad de los aparatos de dirección para los nuevos retos que enfrenta el sector agropecuario.

Pichard *et al.* (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 la producción: clima, suelo, vegetación y ganado.

Gutiérrez y Hernández (1991) 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.

Para realizar el diagnóstico de la producción ganadera en nuestras condiciones, se han elegido todas las formas de producción que existen en el municipio.

Según (Guevara, 1999), con una muestra de las fincas o unidades existentes en una localidad, se puede aplicar un sistema de encuestas y evaluar el comportamiento de los procesos tecnológicos, organizativos y ecológicos que determinan la eficiencia productiva de la misma. Este mismo autor realizó un estudio que abarcó 16 fincas y se controlaron 96 variantes que caracterizaron el proceso productivo en dichas entidades.

En estudios realizados por Suset *et al.* (2010) utilizaron el diagnóstico como fase previa a la proyección estratégica participativa en tres cooperativas, lo cual permite elaborar los planes operativos para la implementación de las transformaciones sugeridas; ello permitió una mayor participación y el empoderamiento de los asociados en la gestión de los procesos productivos, al tiempo que se experimentó un cambio paulatino en las prácticas productivas y en los indicadores socioeconómicos.

Esta metodología enfocada en la participación de actores y decisores para garantizar un mejoramiento deseado en la ganadería de estos tiempos en Cuba, pudiera constituir una herramienta valiosa en la toma de decisiones.

I.4 Producción de pastos y forrajes y su distribución anual

En nuestro país, las plantas forrajeras constituyen la base de la alimentación del ganado vacuno. Son la fuente de nutrientes más económica y la mejor adaptada a los requerimientos fisiológicos de los rumiantes.

Entre otros factores, la eficiencia de la producción animal depende de la óptima utilización de los alimentos en las diferentes etapas como: el crecimiento, desarrollo y reproducción. Al

citar alimentos, nos referimos a todo lo que es ofrecido al animal, puede ser en forma de pastos ó forrajes, sus formas conservadas (heno ó ensilaje) y concentrados.

Según Pérez (2004) la pastura utilizada eficientemente, se ve reflejada en los altos rendimientos por hectárea. Esto significa que el pasto cosechado con los tenores de proteína bruta de 10% y energía de 63 % que son los óptimos, harán que el animal obtenga elevadas ganancias de pesos.

Es fundamental que los alimentos estén disponibles en cantidad y calidad suficientes, permitiendo al rumiante expresar toda su capacidad genética de producción.

La cantidad de pastos y forrajes que se produzca en el medio donde se desarrolla su explotación y su distribución anual del rendimiento, constituye uno de los principales factores de que depende el sistema de alimentación de las vacas lecheras en condiciones tropicales. Este factor conjuntamente con la composición bromatológica del pasto es la clave fundamental de un sistema a base de pastos y forrajes.

En la actualidad, la degradación de los pastizales constituye una preocupación de estadistas, científicos y gobiernos en el ámbito mundial. Según Brown (2003), los pastos degradados en el planeta totalizan 680 millones de hectáreas, cinco veces el área cultivable de los Estados Unidos. Esto es más grave, ya que reconoce que cerca de la 4/5 parte de la producción mundial de bovinos y caprinos (52 millones de toneladas) provienen de animales que se alimentan de pastos.

Entre las causas principales que afectan la producción de pastos y forrajes se encuentran: el clima, la temperatura, la radiación solar, la precipitación, el suelo (fertilidad, propiedades, 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; Rodríguez Petit, 2008).

En Cuba, al igual que en otras regiones tropicales, la producción de pasto está influida por las condiciones climáticas existentes, principalmente por la distribución anual de las precipitaciones.

La cantidad de precipitación y su distribución estacional, constituye uno de los factores climáticos que más limitan la utilización de las pasturas en el trópico. La gran importancia del agua deriva de su efecto en el crecimiento y desarrollo de las plantas (Faría-Mármol, 1994; Fernández *et al*; 2012).

La desigualdad en la distribución anual de las precipitaciones hace que la mayor producción de pasto ocurra en el período lluvioso (mayo-octubre), en el que cae el 80% de la

precipitación promedio anual (1 300 mm), además de ser alta la temperatura y la radiación solar, 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 se reduce drásticamente.

La alimentación del bovino a base de pastos, constituye el sistema productivo más económico y el que en un futuro más o menos cercano se impondrá. En países como los Estados Unidos en donde la producción ha estado fundamentada en el uso masivo de granos, se manifiesta en la actualidad la tendencia a la adopción del pastoreo como sistema de alimentación del ganado lechero.

Por su parte, Lamela (1992); Sánchez (2007) plantearon 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.

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 ocurre 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 macollotas con magníficas condiciones pratenses e incluso forrajeras, se cuentan siete variedades: *P. maximum* cosh. Likoni, Uganda, Común de Australia y SIH-127; *Cenchrus ciliaris* cosh. 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 dactylos* cv. 67 y 68, *Digitaria decumbens* cv. PA-32, *Cynodon nlemfuensis* cv. Tocumen y Tifton 82, además de la *Brachiaria purpurascens*; y tres erectas de magníficas condiciones forrajeras de alta calidad: *Pennisetum purpureum* 801-4, Taiwán A-144 y CRA-265 (Corbea *et al.*, 1996). OM-22, CT-115 y 169.

En nuestro país en los últimos años, se introdujo, procedente de los Estados Unidos, la bermuda Tifton y el King grass OM-22 creado en el ICA, variedades que se encuentra en las

empresas ganaderas de varias provincias del país: CPA y fincas del sector privado, las cuales han sido seleccionadas por los productores por su rendimiento y calidad nutritiva.

Por otro lado, (Corbea *et al.*, 1996) plantearon 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 secano y fertilizada en lluvia, y entre 9,0 y 11,0 t/ha/año en secano 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.

En un alto número de empresas se encuentran praderas, muchas de ellas naturales, en las cuales por el sistema de manejo o por hábitos se llega a situaciones que conllevan a remover el pasto y sembrarlo nuevamente (Fernández, 2006).

I.5 Sistemas de producción de leche de bajos insumos que incluyen el agua

El proceso de globalización que se registra a nivel mundial ha repercutido en todos los ámbitos, el sector pecuario, debido a su vinculación a la agricultura, se ha visto afectado (Gallardo, 2004).

La industria agroalimentaria se desarrolla y presenta una reorganización de la producción agropecuaria que deriva hacia la producción ganadera de tipo intensivo, destinada ésta a satisfacer la demanda de insumos que la agroindustria requiere, generándose un proceso de integración del sector agroalimentario, lo que significa que la ganadería quedó muy vinculada al mercado externo por la compra de insumos y las ventas al mercado internacional (Villamar y Olivera, 2005).

En Cuba, la producción de leche depende de los pastos y forrajes en los pastizales, donde predominan las especies naturales que se caracterizan por presentar bajo contenido en su valor nutritivo, principalmente en proteína bruta y de la asignación de suplementos concentrados y otros insumos que entran al país en cantidades restringidas que limitan la producción de leche y un bajo comportamiento reproductivo a las hembras en la reproducción.

Sánchez (2002) al estudiar el tema encontró que las respuestas en la producción de leche dependen de un conjunto de factores, entre los que se destacan el potencial genético de las vacas y el sistema de explotación y su manejo.

La calidad de la leche depende del racial de los animales y de la higiene de ese alimento en el ordeño y en el manejo de ella hasta la industria, también influye el alimento consumido (Rubino *et al.*, 2010).

Mediante un estudio realizado por (Ray, 2000), sobre los elementos que inciden en la productividad de los rebaños lecheros en el Valle del Cauto, este autor consideró el 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 2 692 kg de leche con lactancias de 254 días y 10,6 kg/vaca/día (Calzadilla *et al.*, 1999).

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

García-Trujillo (1983) aborda el potencial de producción para diferentes sistemas básicos de producción de leche a base de pastos. 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 los rebaños lecheros de mediano o bajo potencial en esta región (Arrellano-Sota, 1996).

Arrellano-Sota (1996) encontró que, en la zona templada, la producción de leche de un productor promedio oscila entre 1 200 -6 000; sin embargo, en las condiciones del trópico, la producción de leche alcanzada a partir de sistema de pastoreo a base de pastos se encuentra entre los 1 000-1 500 y en las empresas Genéticas Cubanas alcanzan de 2 000-2600 kg/lactancia (Sánchez, 2007).

El rendimiento lechero aumenta hasta alcanzar el porcentaje productivo de los animales en la medida que se cubren las insuficiencias del pasto con cantidades crecientes de concentrados u otros alimentos compensatorios (Soto, 2008); Este autor informó que más del 38% del área agrícola de la ganadería cubana está cubierta por aroma y marabú y 50% por pastos naturales; además propone como una alternativa la transformación parcial o total del pastizal natural por especies mejoradas con la aplicación de la regionalización de los pastos.

El agua constituye el mayor peso en animales y vegetales (Anón, 2012). Es un elemento vital para los animales los cuales necesitan tenerla siempre en abundancia, con higiene y posibilidades de consumirla cada vez que lo deseen.

La falta de agua puede producir la muerte rápidamente, más que la falta de cualquier otro elemento. En su forma líquida o sólida, cubre más del 70% del planeta. El 69% del total del agua mundial se usa para la agricultura, el 23% para la industria y el 8% para las necesidades domésticas. Las fuentes de agua para el ganado son los arroyos, lagos, ríos, charcos, lagunas, manantiales, pozos, siendo la mayor importancia el agua subterránea, (Anón, 2012).

En general, los requerimientos de agua por unidad de peso corporal disminuyen con la edad. Un bovino adulto consume entre el 8-10% de su peso en agua. Una vaca lechera puede consumir entre 38 y 110 L de agua/día, un bovino de engorde de 26 a 66Lts/día, y una oveja de 4 a 5 L/día. Las hembras preñadas consumen más agua que las vacías, y las lactantes más que las secas.

También el agua, aún de buena calidad, puede ser el vehículo de difusión de enfermedades, por lo tanto ante una epidemia del rodeo, se debe tener muy en cuenta este potencial rol que puede tener en la difusión de la enfermedad en cuestión (Bonomi, 2013).

I.5.1 Sistemas sin riego con pastos mejorados

Los sistemas de secano son aquellos en los cuales no se utiliza el riego en las unidades de producción (vaquerías), aunque pueden recibir alimentos provenientes de áreas con riego, como es el caso del forraje que se oferta en algunas unidades que disponen de ese recurso, aunque la gran mayoría de las unidades no cuentan con riego en sus áreas forrajeras.

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

En los sistemas basados en pastos, forrajes y alimentos locales cuando no se emplea riego en las áreas de pastoreo, en el período poco lluvioso ocurre una drástica disminución de los rendimientos la cual debe preverse y planificar las formas de alimentar a la masa de animales en función de su producción (Senra, 1992).

Según (Altieri, 2001), 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.

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.

1.5.2 Sistemas de segregación de áreas de pastoreo

El sistema de segregación utiliza una parte del área total de pastoreo para ensilar o henificar durante el período lluvioso para ofertar después este alimento en el período de escasez y el área cortada se incorpora al pastoreo cuanto está recuperada de la siega.

Este sistema posee la ventaja de aprovechar los excedentes del pasto en los períodos de rápido crecimiento donde se producen picos de producción y es una forma de evitar la pérdida de calidad y el ataque de plagas por los colchones de hierba que se forman.

En un sistema de conservación desarrollado por Esperance *et al.* (1978), Lamela *et al.* (1995) en Indio Hatuey sobre pangola común fertilizada al inicio de la lluvia y después de cada corte a razón de 50 kg de N/ha/corte, se utilizó la segregación en dos ocasiones. La primera en el 50% del área de pastoreo de mayo a agosto y la segunda (25% del área) de agosto a octubre para henificar; en ambas se practicó el pastoreo en el resto del área con una carga promedio de 3 vacas/ha y una fertilización de 150-100-100 kg de NPK/ha/año, respectivamente.

Considero que ese sistema perdió vigencia en nuestro país debido a que no se dispone de fertilizantes químicos y la producción de fertilizantes orgánicos es baja por la falta de orientaciones y capacitación a los trabajadores de las unidades ganaderas (productores) y control del aparato administrativo, además las especies naturales predominan en las áreas de pastoreo (50%) y existen en las mismas fuerte invasión de aroma y marabú y otras especies leñosas indeseables.

1.5.3 Sistemas que utilizan el forraje

El forraje fue una opción que se empleó no sólo para el período de escasez de alimento, durante todo el año, especialmente en aquellas empresas lecheras donde las necesidades del ganado eran superiores a las que los pastizales (fundamentalmente de gramíneas) les

podían garantizar a través del año con los bajos niveles de fertilización utilizados en los potreros.

Cuando se estudió durante 2 años el comportamiento de *Chloris gayana* (Rhodes callide) en 32 ha de una vaquería de la región oriental del país, con una carga de 2,5 vacas/ha y donde los alimentos suministrados en canoa en el período poco lluvioso fueron forraje (80%), caña y bagacillo (18) y concentrado, se alcanzaron producciones de leche de 8,9 L/vaca/día. El pastoreo en la época lluviosa se efectuó durante 14 horas y en el período poco lluvioso se restringió a 4 horas.

Por sus cualidades nutricionales y otras características que las hacen superiores al resto de las plantas utilizadas, las leguminosas forrajeras desempeñan un importante papel en la mejora de los suelos y en la alimentación del ganado 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.

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 sacarina rústica (50%) y harina de albizia (25%) con sacarina (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. El empleo de diferentes especies arbóreas en bancos forrajeros proteínicos es una práctica en Colombia como estrategia de alimentación en la sequía (Sinisterra *et al.*; 2010; Murgueitio, Giraldo y Calle, 2011).

En Cuba, por más de 20 años, se han alcanzado resultados satisfactorios en la investigación y en la producción con diferentes especies animales y se han extendido sus resultados en más de 20 00 ha (Lamela *et al.*; 2009; Simón *et al.*; 2010).

1.5.4 Ensilaje de forrajes

En el trópico, tanto por tradición como por razones prácticas, el principal forraje conservado son las gramíneas. Recientemente, el uso de leguminosas forrajeras, tanto herbáceas como leñosas han tomado auge en la actualidad (Ojeda, 2010). A pesar del interés de este tema, hay pocos estudios sobre las modalidades para incorporar la tecnología del ensilaje.

En el caso particular de bancos de proteínas con leguminosas leñosas, un problema serio es la mecanización de la poda. Cuando se ensilan juntos pastos con leguminosas, se debe asegurar que la mezcla se realice antes de la puesta en el silo. La proporción óptima entre pastos y leguminosas es una mezcla de 70:30.

La mejor manera de mezclar los dos forrajes es introducirlos simultáneamente dentro de la troceadora. Si es preciso marchitar el forraje, se recomienda cortar el pasto primero y después comenzar a cortar la leguminosa; esto evita el riesgo que la leguminosa se seque demasiado y pierda gran parte de sus hojas.

En la actualidad, una de las tecnologías que se emplean en la conservación de alimento voluminoso para la época de seca, es el ensilaje de anillos, de gran utilidad para las finca pequeñas y medianas (Valerio y Peguero, 2012), debido a las limitaciones existentes con la maquinaria agrícola y con los combustibles. Este ensilaje se puede elaborar con el empleo de la tracción animal y requiere que el forraje sea finamente picado con una troceadora.

El pisón que se da al forraje molido, se realiza con los hombres que caminan sobre el mismo reduciendo el volumen del forraje dentro del anillo.

La confección del ensilaje de anillo se muestra a través de las imágenes (1, 2, 3 y 4)

USO DE ANILLO METALICO EN LA CONFECCIÓN DE ENSILAJES



Imagen. 1 Compactación del forraje.



Imagen. 2 Retirada de los tornillos del anillo.



Imagen. 3 Retirada del anillo metálico.



Imagen. 4 Cubrimiento con polietileno.

1.5.5 Sistemas que utilizan la caña como fuente de forraje en el período poco lluvioso

La caña de azúcar como forraje, tiene las ventajas de poseer altos rendimientos de MS y EM en el período poco lluvioso, resiste intensas sequías, se adapta a un amplio espectro de suelos, se conoce su mecanización para la siembra y la cosecha, y existe una amplia experiencia en su explotación. Sin embargo, posee las siguientes limitaciones: bajo contenido proteico y mineral, ausencia de almidón, bajo contenido de grasas, rica en carbohidratos estructurales con elevada cristalización del complejo lignocelulolítico, estrecha relación azúcar-fibra.

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.

En estas condiciones se observaron consumos de 20,3 kg de caña fresca y producciones de 9,14 kg/vaca/día. También debe incluirse de 0,12 a 0,15% de azufre en estas dietas para que los microorganismos del rumen puedan producir los aminoácidos azufrados para incrementar la eficiencia de utilización del nitrógeno, Iriondo, Martínez y Acróstica (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.

1.5.6 Asociación de árboles en potreros y multiasociaciones de gramíneas y leguminosas herbáceas y arbóreas

Los sistemas silvopastoriles constituyen una modalidad de los sistemas agroforestales, donde se desarrollan, de forma conjunta, árboles y pasturas que son explotados para la producción animal y cuyo objetivo es incrementar la productividad en forma sostenible y obtener, además, otros beneficios (Mijail *et al.*; 2005).

Otras definiciones señalan que los sistemas silvopastoriles son una opción para revestir los procesos de degradación de los pastizales (Ruiz y Febles, 2001), al aumentar la protección física del suelo y de contribuir a la recuperación de la fertilidad, especialmente con la presencia de leguminosas fijadoras de nitrógeno y de árboles de raíces pivotante que aprovechan las capas profundas y reciclan nutrientes.

Por otro parte, Ruiz *et al.* (2003a) describieron el silvopastoreo como un sistema biológico-abiológico en desarrollo dinámico constante, el cual se alcanza por etapas y se conoce a través de la evaluación y de la evolución de sus componentes, es decir, los animales, el árbol, el pasto base, la flora y la fauna aérea y del suelo, el suelo mismo en su estructura y composición, el reciclado de nutrientes, la producción animal y derivados, los factores abióticos, antrópicos y otros de carácter socio-económico.

En general, los sistemas silvopastoriles son aquellos donde se desarrollan, de forma armónica, los árboles o arbustos, los pastos y los animales y se tiene presente su interacción y estrecha relación con el suelo. Ellos constituyen desde el punto de vista productivo, ecológico, económico y social una de las modalidades más prometedoras de los sistemas agroforestales.

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 conservación de la biodiversidad y la producción ganadera están basadas en los conceptos de diversidad funcional, donde las especies encontradas, manejadas y no manejadas, contribuyen a la provisión de servicios

Existen numerosas experiencias en América Latina y el Caribe en la aplicación de sistemas silvopastoriles (SSP). El uso de árboles maderables y forrajeros asociados a gramíneas y leguminosas herbáceas o en multiestratos, ha sido una práctica exitosa (Iglesias *et al.*; 2007; Hernández *et al.*, 2007; Murgueitio, 2009).

Actualmente, con los aportes de la investigación participativa, los sistemas agroforestales hacen parte sustancial de los procesos de cambio y son una oportunidad para el incremento de la producción y el bienestar de los animales domésticos en condiciones tropicales (Ceballos *et al.*; 2011)

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). Además, la siembra de leguminosas tiene una importancia ecológica relevante por considerarse una vía para la reforestación de áreas agrícolas y recuperación de áreas degradadas.

También se observan notables resultados en el empleo de sistemas diversificados con técnicas agroecológicas en fincas (sector privado) (Milera, *et al.*; 2010).

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 (López, 2002).

1.5.6.1 Banco de proteína

Es un área sembrada por leguminosas forrajeras herbáceas, rastreras o erectas, o de tipo arbustivo, que se emplean para corte o pastoreo directo por rumiantes, como complemento al pastoreo de gramíneas (Anón, 2009).

Dentro de los muchos beneficios que estos sistemas pueden aportar a la ganadería, está el aporte de fuentes forrajeras con alto valor proteico durante cualquier época del año y en especial en las de verano (Hernández y Simón, 1993; Anón, 2011). Esto es importante dadas las disminuciones en la eficiencia productiva (peso al destete, ganancia de peso por día) y reproductiva (intervalo entre partos, tasas de concepción), que sufren los bovinos en estos periodos.

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 1kg/vaca/día al potencial hallado en dichos sistemas cuando se emplea monocultivo de gramíneas.

Valdez (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 seis meses de lactación.

En este sentido Lamela *et al.* (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.

1.5.6.2 Cercas vivas

Las cercas vivas son una modalidad de los sistemas agroforestales que se basan en la plantación de árboles y arbustos (en líneas), en los linderos externos e internos de las fincas, fundamentalmente postes o estacas de plantas con capacidad de rebrote Hernández *et al.*; 2001).

Esta práctica tiene diferentes nombres, según el lugar: cercas vivas, setos vivos, postes vivos, estacas vivas. Forman parte del sistema silvopastoril, que a su vez, conforman el sistema agroforestal y se adaptan muy bien a la realidad de pequeños, medianos y grandes productores (Guerrero, 2012).

En los últimos años, se empezó a valorar las ventajas económicas y ecológicas de las cercas vivas (Ospina, 2005).

La biomasa proveniente de las cercas vivas puede aportar importantes cantidades de follaje comestible con un alto valor nutricional, el que puede ser empleado en la alimentación del ganado vacuno; además se produce leña, nuevos postes y otros subproductos que, económicamente, podrían significar apreciables aportes en la economía de las fincas (Hernández *et al.*; 2001).

También, están asociadas con la protección y mejoramiento del suelo, con mejor calidad del aire (secuestro de carbono) y mayor presencia de animales silvestres (ardillas, pájaros, pizotes, venados, murciélagos, etc.) e insectos-mariposas en las fincas. (Villanueva *et al.*, 2005)

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).

1.6 Sistemas que utilizan los subproductos agroindustriales

En Cuba, actualmente, a pesar de la puesta en marcha de los programas para el desarrollo de una ganadería sostenible, la disponibilidad de subproductos agroindustriales distribuidos por las provincias del país es limitada, debido a la escasez de materia prima importada y al deterioro de las instalaciones industriales.

1.6.1 Hollejo de cítricos

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 (anexo 4).

Su costo es bajo, pero su contenido proteico es limitado (7,7%) y elevado en energía (2,8 Mcl), 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; Kubra, Ánsar y Alfaro, 1993; Sablich, 2001).

En la actualidad la utilización de subproductos de la industria citrícola está limitada debido a que su producción disminuyó en un 75% a causa de ataques de plagas como el "dragón

amarillo" (Huanglonbing (HLB) lo que provocó la eliminación de plantaciones completas de ese cultivo.

I.6.2 Subproductos de destilería

Según (Di Cónstanos, 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.

Los GDDS, conocidos como Northgold, son residuales que se producen en la industria de etanol en países como Estados Unidos, Brasil, Méjico y otros, donde se utilizan cereales como materia prima básica (Couso *et al.*; 2009). Aunque existe una proyección a producir alrededor de 40 millones de toneladas para el 2015, las transformaciones tecnológicas de las plantas de etanol en los últimos años, han producido un cambio sustancial en la calidad del Northgold.

En Cuba, se destina el 45% del Northgold a la alimentación de vacas lecheras fundamentalmente, y el 35% para el bovino de carne, con buenos resultados cuando se complementan con concentrados, según trabajos investigativos, realizados en diversas fincas pecuarias (Couso *et al.*; 2009).

I.6.3 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 (Anón, 2008).

Los efectos reconocidos en rumiantes se atribuyen al aumento de la celulolisis ruminal y del flujo de proteína microbiana al intestino (Caja *et al.*; 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.

Hoy los productores pecuarios de la zona sur de la provincia de Matanzas, tienen la posibilidad de adquirir este subproducto, derivado de los procesos de destilación en la Empresa Azucarera "Jesús Rabí".

1.6.4 Afrecho de trigo

Su costo es relativamente bajo y se recomienda suministrar no más del 20% de la materia seca (Fenzo, 2006).

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

Carnevali *et al.* (2001), cuando evaluaron animales alimentados con forraje y suplementados a razón de 6 kg/animal/día, 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.

1.6.5 Nitrógeno no proteico (NNP)

La urea representa un valioso y económico recurso alimenticio para los rebaños donde la única fuente alimenticia son los forrajes, normalmente deficientes en proteínas. Este elemento provee el nitrógeno requerido para la fermentación ruminal y la formación de proteínas y puede ser suministrado de maneras diversas: en el concentrado, en el ensilaje, en bloques multinutricionales y en varios pos de mezclas (Araque, 2012).

El ganado lechero tiene la capacidad de que a través de los microbios del rumen sintetizen aminoácidos y proteínas a partir de NNP que se utilizan posteriormente como una fuente de proteína. En el rumen, la mayor parte de las proteínas del alimento ingerido se descomponen en péptidos y aminoácidos, la mayoría de los cuales serán degradados todavía más hasta ácidos orgánicos, amoníaco y bióxido de carbono (Álvarez, 2010).

Debido a su costo, disponibilidad en el mercado y tradición de uso en la alimentación de rumiantes por muchos países alrededor del mundo, la urea es la más utilizada entre los compuestos nitrogenados no proteicos (biureta, fosfato diamónico acetato de amonio, sulfato de amonio y otros). La urea contiene aproximadamente 46% de nitrógeno, representando 287,50% de proteína equivalente total (Araque, 2012).

Considerando la participación de fuentes energéticas, los requerimientos proteicos del animal, el peligro de intoxicación y el costo de su inclusión, la urea puede ser suministrada de la manera siguiente:

- Ensilaje de gramíneas: para este fin se puede agregar entre 5 a 6 kg de urea por tonelada de material a ser ensilado (maíz, pasto de corte) en el momento de llenar el silo y previamente disuelto en 20 kg. de melaza
- Concentrados comerciales: en los alimentos comerciales balanceados puede ser incluido hasta 3% de urea en su elaboración. El fin principal de su uso es disminuir en gran parte la utilización de proteína en su preparación, tanto de origen animal como vegetal.
- De manera directa, cuando los bovinos consumen forraje de mala calidad
- Incorporado a otros alimentos de la dieta.

I.6.6 Sales minerales

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).

El cuerpo del animal vertebrado contiene un gran número de elementos minerales que constituyen solamente de un 4 a 6%, los cuales participan en el organismo en diferentes concentraciones pudiendo desempeñar, varias funciones, 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.

Según investigaciones realizadas, dentro de los diversos elementos minerales requeridos por el ganado lechero, los que a menudo requieren una mayor consideración en la alimentación por ser los que más promueven la producción de leche, son el calcio y el fósforo.

I.6.7 Calcio y fósforo

El calcio y el fósforo constituyen el 50% de los minerales de la leche y ésta requiere una suplementación adecuada, vacas que produzcan entre 3 000 y 5 000 kg de leche/lactancia, producen entre 3,6-5 kg de calcio y entre 3 y 5 kg de fósforo.

En la fase máxima de producción de leche, el calcio puede alcanzar desde 15 hasta 30 g/día y algo menos el fósforo (Ruíz, 1996).

En el organismo animal, se encuentra más calcio que cualquier otro elemento mineral, debido a que es el principal elemento en los huesos; lo que representa un 90% de éste sobre la base de peso húmedo.

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 L 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 cenizas de huesos, o algún tipo de fosfato como el fosfato bicalcico o el fosfato monosódico, con bajo contenido en flúor. Los requerimientos de P de una vaca lactando oscilan alrededor de los 20 g de P/día (Mufarrege, 2004).

El contenido promedio de calcio es 9 g/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 y las hojas tienen dos veces más calcio que los tallos.

Al igual que el calcio, la producción de leche impone una movilización severa de las reservas de fósforo en la vaca (Ruíz, 1996).

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 interviene en la asimilación de las grasas y azúcares, está muy relacionado con los compuestos que intervienen en la formación de las proteínas y en la transmisión de los caracteres hereditarios esencial para la reproducción. Entre los síntomas de deficiencias de fósforo destacan:

- Reducción en la producción de leche
- Disminución en la ingestión de alimentos
- Presencia de raquitismo en animales jóvenes.
- Apetito reducido, principal síntoma de deficiencia de éste elemento.
- Alteraciones reproductivas, como la falta de comportamiento sexual durante el celo.

I.7 Reproducción

El trabajo de la reproducción del rebaño, requiere de una atención particular, sobre todo lo referente a la detección del celo y la inseminación artificial (IA).

Según Fernández (2006), el trabajo veterinario a la reproducción, requiere rigor para garantizar una mejor revisión de las hembras recentinas, las vacías y el tratamiento a las vacas problemas, con lo cual se evitarían consecuencias negativas, inherentes a la esperada eficiencia técnica en el rebaño y una buena nutrición.

Bertot, Vázquez, Hábiles 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.

Vaz (2009) plantea que el exceso de proteína en la dieta, especialmente cuando se asocia con bajos niveles de fibra, es un factor que altera el funcionamiento animal en general, sobre todo la reproducción.

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.

Holy (1987) señala que en el (IPP) lo ideal es el 90% pero Álvarez (1999) y Caunedo 2009) plantean 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.

Fajardo, Biamonte 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.

En Brasil (Iglesias *et al.*; 2009) al evaluar el efecto de la época de nacimiento en el crecimiento de terneros del genotipo Rubia Gallega x Nerole, encontraron que las ganancias medias diarias a 205 días y el peso al destete de los animales nacidos en primavera un 12% y 14% mayores que las de los nacidos en otoño, demostrando que la primavera es altamente favorable al crecimiento de los animales hasta el destete.

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

II.1 Aspectos generales. Ubicación y características de la unidad

El estudio se realizó en la vaquería “San Basilio” perteneciente a la Unidad Empresarial de Base (UEB) Pecuaria “Recurso”, del municipio Colón, provincia de Matanzas, durante el año 2011. Es una vaquería típica y se localiza en las proximidades de la comunidad Gispert; limita al norte con las áreas del Banco de Semilla de la Empresa Azucarera “René Fraga Moreno”, al sur el batey Columbia, al este la UBPC de cultivos varios Gispert y al oeste con el poblado Laberinto. Esta zona se caracteriza por ser generalmente llana y no cuenta con riego. El área de la unidad se detalla en la (fig.1).

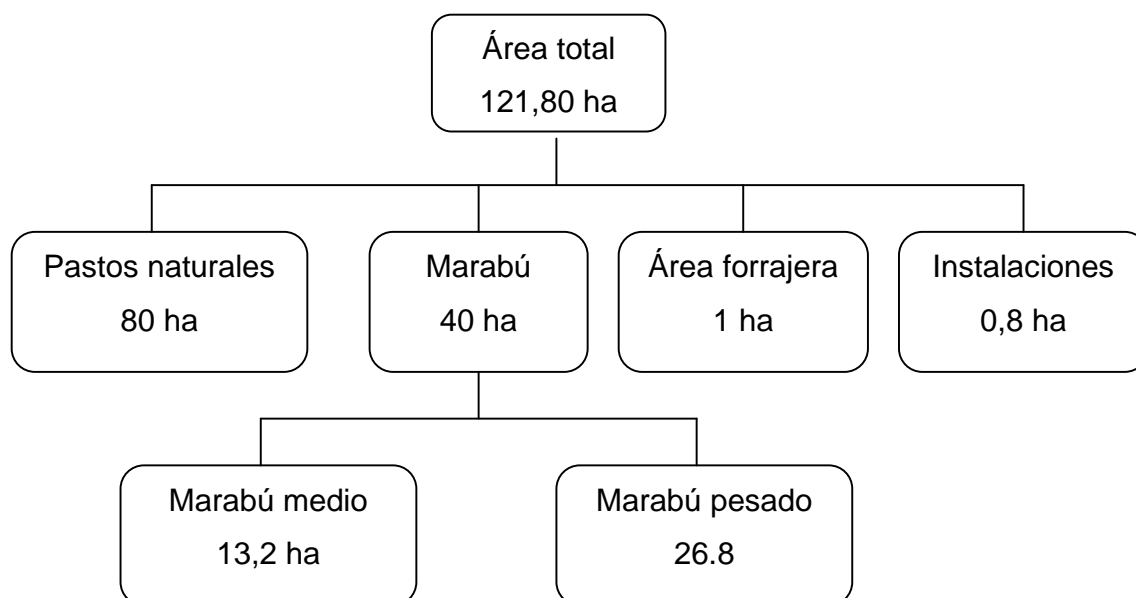


Fig. II 1. Áreas de la vaquería “San Basilio”.

El área forrajera se encontró bajo condiciones de secano y sin fertilización. Las instalaciones de la unidad están conformadas por una sala de ordeño y un trasiego. El agua utilizada proviene de un pozo local extraída por un molino de viento y su distribución hacia los bebederos de la instalación, es a través de una red de mangueras. Tiene asignada 2 ha de pastoreo para los terneros en dos cuartones. Las áreas de pastoreo de las vacas cuentan con 80 ha divididas en 2 áreas, una para el ganado seco (23 ha) y otra para el ganado de ordeño (56 ha), delimitadas por dos cercas de alambres de púa.

El área de pastoreo presenta invasión de marabú (40 ha), de ellas 13,2 ha (media) y 26,8 (pesada), el resto de área presenta plantas dispersa en toda el área.

II.2 Características edafoclimáticas

Las condiciones climatológicas se presentaron con un período lluvioso y precipitaciones que superan los 1 118 mm y otro poco lluvioso donde solo ocurren precipitaciones que no sobrepasan los 215 mm.

La temperatura media anual de 24,5°C, con una media de 22,5°C y 26,4°C en el período poco lluvioso (PPLL) y lluvioso (PLL), respectivamente. (fig. 2). Otras variables del comportamiento climático en el momento de realizarse el estudio, se detallan en el (anexo 6).

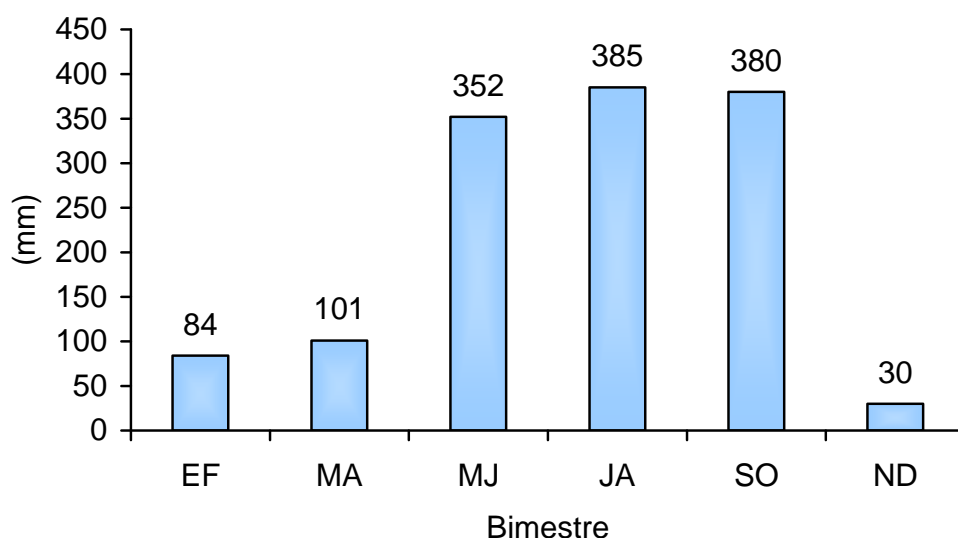


Fig. II 2. Comportamiento de las precipitaciones por bimestre del año

II.3 Suelo

El suelo de la unidad es ferralítico-amarillento, formado a base de material transportado y corteza de meteorización, ferralitizada o caolinizada, de textura arcillosa, lo que hace variable su profundidad; baja fertilidad; ligeramente ondulado, con relieve del 2%, y medianamente ácido (pH 5-6); según el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía (ICGC, 1986).

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 para determinar los siguientes indicadores:

- Producción de leche (Modelo R-1): Días de lactancia, vacas totales, vacas en ordeño.

- Movimiento del rebaño: Nacimientos mensuales, % natalidad y mortalidad
- Estado reproductivo de las vacas.

Se empleó un modelo de clasificación simple producido por el Instituto de Ciencia Animal (ICA) versión 1,2, para determinar el efecto de la época del año en los indicadores: producción de leche individual y total.

II.5 Composición florística del pastizal

Se empleó la técnica de muestreo del método de los pasos (Anón, 1980), en el período lluvioso y poco lluvioso, caminando por la diagonal del cuartón y anotando cada cuatro pasos el nombre de la especie que queda delante del pie izquierdo.

II.6 Disponibilidad del pasto

La disponibilidad del pasto se estimó por el método alternativo propuesto por (Martínez, Milera, Remy, Yepes y Hernández, 1990), que consiste en determinarla a través de la altura media del pastizal utilizando una regla graduada en centímetros. Los muestreos se realizarán todos los meses y se efectuaron 80 observaciones de ese indicador por cuartón. Paralelamente a los muestreos de disponibilidad, pero con una frecuencia bimestral, se tomarán muestras de pastos (300 g) para estimar su calidad, simulando con la mano la selección que hace el animal en pastoreo.

La fórmula que se aplicó fue la siguiente:

$$Y = PM * (SISA) * 40$$

Donde:

Y= disponibilidad de MS en kg/ha

X = altura media de la parcela

a.m. = altura del pasto en el marco de 0,25m²

40 = factor

II.7 Animales y manejo

Se utilizaron 60 vacas mestizas del cruce F-1 (Holstein x Cebú), con buena condición corporal (3-3,5), las cuales tenían más de 10 partos y una edad aproximadamente de 14 años y un peso aproximadamente de 470 kg; el 54 % se encontraba en ordeño en diferentes fases de la lactación y el sistema de crianza fue con amamantamiento restringido del ternero.

Las vacas en ordeño en el período poco lluvioso permanecieron en el pastoreo (extensivo) hasta su recogida a las 8:00 p.m. y en el lluvioso, desde las 6:00 a.m.; después del primer ordeño, pastorear hasta las 11:30 a.m.

Luego de su traslado hacia las áreas más cercanas a las instalaciones bebieron agua a voluntad y recibieron como alimento suplementario: forraje de caña y en su forma molida en canoa, en espera del segundo ordeño a las 2:30 p.m.

Las vacas bajo ordeño permanecían junto a los toros para la monta directa en caso de presentar celo.

Las vacas secas a pastoreo desde las 6:00 a.m. hasta el anochecer.

Después del ordeño, 6:00a.m, los terneros permanecían con sus madres hasta el envío de estas al potrero. La carga global existente fue de 1,1UGM/ha y la real de 1,8 en ambas épocas del año, respectivamente.

II.8 Balance alimentario retrospectivo

Se efectuaron balances alimentarios retrospectivos para las vacas en producción de leche para el período lluvioso y el poco lluvioso, con el empleo de programa CALRAC, 1996). Se utilizó la composición química de los alimentos que aparece en dicho programa, la disponibilidad de materia seca del pasto y las producciones de leche se utilizarán las obtenidas en el estudio y se estimará la cantidad de grasa en la leche según el racial (4%). Para la interpretación de los resultados del diagnóstico, se utilizaron tablas, imágenes y figuras.

II.9 Análisis económico

El análisis económico se realizó con los datos e información de la vaquería y la granja con los cuales se calcularon los siguientes indicadores:

- ✓ $\text{Ingresos brutos} = \text{Ingresos totales} - \text{gastos fijos}$
- ✓ $\text{Gastos totales} = \text{Gastos fijos} + \text{gastos variables totales}$
- ✓ $\text{Flujo de caja} = \text{Ingresos totales} - \text{gastos totales}$
- ✓ $\text{Gastos/ha} = \text{Gastos totales} / \text{total ha}$
- ✓ $\text{Gastos/vaca} = \text{Gastos totales} / \text{total vacas}$
- ✓ $\text{Ganancia/ha} = \text{Flujo de caja} / \text{total ha}$
- ✓ $\text{Ganancia/vaca} = \text{Flujo de caja} / \text{total vacas}$
- ✓ $\text{Relación beneficio/costo} = \text{Ingresos brutos} / \text{gastos totales}$
- ✓ $\text{Costo kg de leche} = \text{Gastos totales} / \text{volumen de producción}$

El precio del kg de leche depende de la calidad determinada en el laboratorio y el valor de venta dentro de la Empresa.

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

III.1 Características generales de la instalación

Las instalaciones de la vaquería San Basilio presentan deterioro parcial, pues le falta gran parte de su infraestructura inicial, no hay un área de desarrollo para los terneros(as), ni cuarterones para los animales, la oficina del jefe de vaquería no cuenta con condiciones para guardar los registros controles de la unidad, además no se utiliza el estiércol para fertilizar el pastizal, se distribuye a otras entidades de la localidad, no existen naves de sombra ni condiciones adecuadas de iluminación para el ordeño de la madrugada. Los bebederos no siempre están abastecidos en el momento del regreso de los animales a la instalación, principalmente las vacas de ordeño.

III.2 Condiciones climatológicas

Al caracterizar las condiciones climatológicas de la zona geográfica donde está enclavada la vaquería (fig.1) se encontró un valor pluviométrico promedio de 1 333 mm anuales, resultando octubre el mes de mayor precipitación (213 mm), febrero y diciembre los menos lluviosos (0-12 mm) (Estación Meteorológica Territorial de Colón, 2012).

III.3 Manejo del sistema de producción

III.3.1 Pasto

La cantidad de lluvia precipitada, temperatura y radiación solar, resultaron favorables para el desarrollo de los pastos naturales en la unidad, encontrándose especies como la jiribilla (*Dichanthium caricosum*), pitilla (*Dichanthium annulatum*), el sacacebo o alpargata (*Paspalum notatum*) y el caguaso (*Paspalum virgatum*), gramínea persistente en el pastizal que además limita la disponibilidad del pasto a consumir por los animales.

Los pastos naturales mostraron un predominio del 52,2 % en ambas estaciones del año, valores inferiores a los de (Machado, 2008; Martí, 2010) que hallaron entre el 58 y 80%, respectivamente.

El caguaso y otras malezas como el marabú (*Dichrostachys cinerea*), el Weyler (*Mimosa asperata*), guisazo de caballos (*Xanthium chinense*) y el aroma (*Mimosa pigra*) se encontraron en mayor proporción (13 y 27%) lo cual evidencia la necesidad de siembra, rehabilitación y mantenimiento de sus áreas (Fernández y Lozano, 2005). Otras especies

como Mimosa púdica, en menor porcentaje. El marabú y otras malezas aumentaron al concluir el estudio, debido a que en esta unidad no se realizan labores agrotécnicas desde su fundación hace más de 20 años.

Hay que señalar que la incidencia del marabú (*Dichrostachys cinerea*) como especie invasora en áreas de la unidad, limita el acceso de los animales al pastizal (fig. 1), lo cual influye en el número de animales por hectárea (Rivero *et al.*1998).

Esta situación es provocada, en primer lugar por la falta de conocimiento de los directivos y trabajadores de la unidad, de las características fisiológicas y fenológicas de esta planta, ya que no realizaron ninguna labor para trabajar en su erradicación (MINAG 2012; Anón, 2012)

III.3.2 Disponibilidad

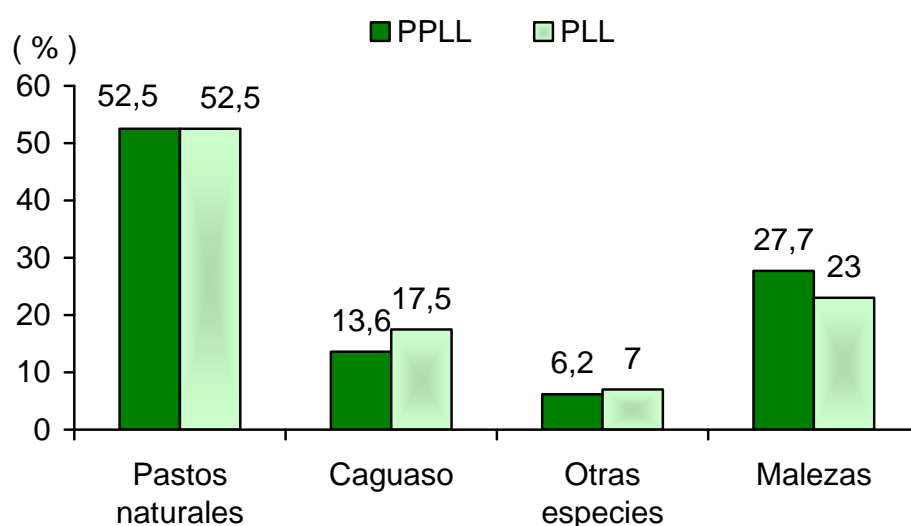


Fig. III.1. Composición florística del pastizal.

En Cuba actualmente, más de 600 mil hectáreas se encuentran infestadas de marabú según Informe del MINAG en la Asamblea Nacional del Poder Popular, por lo que se hace necesario trabajar en su erradicación.

Al analizar la disponibilidad del pasto (tabla 1), encontramos los mayores valores en la época lluviosa que duplican los hallados en el período poco lluvioso (2,3 vs 1,2 t MS/ha). Similar comportamiento se informó en Cuba por Lamela, Matías y Gómez (1999) para diferentes ecosistemas ganaderos. En el período lluvioso las precipitaciones son mayores, al igual que la temperatura y la radiación solar, lo cual favorece el crecimiento de los pastos, lo que se traduce en un mejor consumo del alimento por los animales.

Al estudiar un sistema con varias gramíneas y leguminosas herbáceas asociadas a leucaena y con una alta densidad de arbórea (25 000 plantas/ha (Hernández *et al.*, 2007) encontraron una alta disponibilidad (4,36 y 7,09 t MS/ha/rotación para el período poco lluvioso (PPLL) y el lluvioso (PLL), respectivamente) y una producción de más de 5 mil kg/ha/lactancia, con vacas mestizas (a.C.), así como altos índices de preferencia y diversidad.

Tabla III.1. Disponibilidad del pasto (t MS/ha/animal).

Época	Tm/ha	Consumo (kg/animal/día)
Lluvia	2,3	12,7
Seca	1,2	6,6

Los alimentos ofertados: forraje de caña, heno y otros suplementos, fueron insuficientes para cubrir los requerimientos de los animales, principalmente en el período poco lluvioso (tabla 5).

Tabla III.2. Suplementación por meses del año.

Mes	kg/animal/día											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Forraje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,6	0
Heno	3,2	0,9	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0	1,4	0	4,5
Sal mineral	0	0	0	0	0	0,01	0,04	0,04	0,01	0,03	0,04	0
Urea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,004
Pienso	0	0	0	0	0,2	0,5	0,1	0,3	0	0	0	0,4
Afrecho	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Northgold	0,5	0,4	0,2	0,3	0	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5

III.4 Animales

III.4.1 Movimiento del rebaño

La unidad inició el año con 252 cabezas y finalizó con 181, disminuyendo en 71 animales al concluir el estudio (anexo 7).

La baja disponibilidad de pastos, la carencia de suplementos y otros alimentos voluminosos, determinaron realizar un ajuste de la carga animal, mediante las ventas y los traslados internos durante el estudio (tabla 3).

En este sentido, la Subdelegación de Ganadería de la provincia de Matanzas, en el Balance Anual de 2012, informó un decrecimiento de 618 animales en el rebaño lechero, cuando se compara al 2011, debido a la deficiente base alimentaria que causó que la mortalidad en terneros por desnutrición y parasitismo fuera elevada.

Se obtuvo 46 nacimientos, de ellos 24 hembras y 22 machos (fig. 2).

Por concepto de venta salieron 53 cabezas de ellas, 4 eran novillas y 11 correspondían a la categoría vacas, el resto fueron terneros, añojos y toros (tabla 3).

Tabla III.3. Movimiento del rebaño.

Categoría	Altas o entradas					Bajas o salidas			
	Existencia inicial	Nacimientos	Cambio categoría	Traslados	Muertes	Ventas	Cambio categoría	Traslados	Existencia final
Tenera	27	24			3		6	15	27
Añoja	73		6		1	23	27	28	0
Novilla	0		27	60	1	4		20	62
Vaca	84					11		13	60
Ternero	45	22			3	7	9	24	23
Añojo	9		9		1	6	3	9	0
Torete	0		3						3
Toro	13					2		5	6
Buey	1							1	0
Total	252	46	45	60	9	53	45	115	181

III.4.2 Índice de natalidad

Los nacimientos y su distribución por mes del año (fig.2) mostraron que existe un comportamiento estacional y predominio de nacimientos, más acentuado en los meses de julio y septiembre, con 8 y 9 terneros y en menor cantidad en agosto, abril-mayo (0, 1) en el resto de los meses nacieron entre 3 y 5 becerros.

Iglesias *et al.* (2009) señalaron que los criadores especializados en la producción de terneros alcanzaron mejores ganancias en peso vivo y al destete en los partos del período lluvioso que en el período poco lluvioso.

En nuestro caso la ocurrencia de los nacimientos fue baja en todos los meses. Según la literatura consultada, en un rebaño representativo como el estudiado, deben nacer al menos 10 terneros/mes, valor con el cual se alcanzaría un mejor índice de natalidad y una mayor producción de leche.

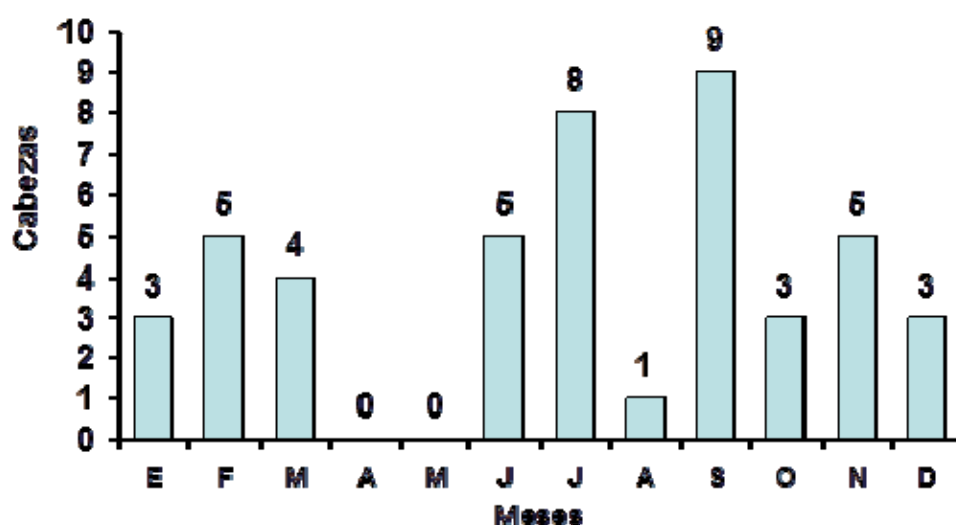


Fig. III.2. Nacimientos mensuales.

Con relación al número de hembras adultas (116), los 46 nacimientos expresaron el 39,6% de natalidad en la unidad (fig. 2) cuyo indicador no es aceptable desde el punto de vista económico.

Según (Holy, 1987; Iglesias *et al.*; 2009), el 85% de natalidad es el índice ideal para garantizar una mayor eficiencia económica en una finca lechera.

En este sentido, (Machado, 2008) al realizar un estudio en una unidad pecuaria en la Empresa de cítricos “Victoria de Girón”, provincia de Matanzas, informó un 67% de natalidad, valor superior al encontrado en nuestro trabajo, sin embargo, (Lamela, Matías y Gómez, 1999), en la Empresa Pecuaria “La Vitrina”, al introducir la guinea likoni y la leucaena, en forma de banco de proteína, encontraron valores superiores en el índice de natalidad del 84%, similares resultados logró (Cruz, 2002), en la CPA “Ruta Invasora”, provincia Ciego de Ávila, que incluyó *Cynodon nlemfuensis* y pulpa de cítricos húmeda y obtuvo 84,7% en ese indicador, sin duda, la inclusión del hollejo de cítricos tiene un efecto beneficioso en la dieta del rumiante por poseer un valor energético superior a los pastos tropicales y un contenido de proteína similar a las gramíneas mejoradas sin fertilización.

En el período se produjeron 9 muertes, representando el 3,5% de la masa total (fig. 4).

De ellos 8 eran de la categoría terneros (4 hembras y 4 machos), representando el 8,0% de la masa promedio total, estando este indicador elevado de acuerdo con lo planteado por el MINAG, que señala que el valor del índice de mortalidad en terneros y vacas debe ser el 6% y el 3%, respectivamente

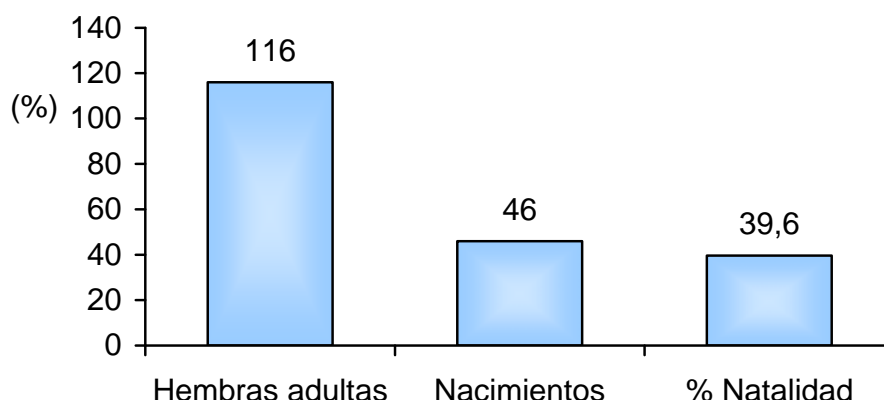


Fig. III.3. Índice de natalidad.

III.4.3 Índice de mortalidad

Esto se debió a la carencia de cuartones en la unidad, lo cual limitó la alimentación de los terneros(as) y provocó el elevado índice de mortalidad alcanzado en esta categoría, a consecuencia de la infestación parasitaria y del estrés de pastoreo; mientras que en los adultos el valor en este indicador fue 1,2%.

Según Soca (2005) los sistemas silvopastoriles promueven el desarrollo de una fauna edáfica, y en especial de los coleópteros coprófagos, los cuales tienen una participación destacada en los procesos de descomposición de las bostas de los bovinos jóvenes, lo cual contribuye a la disminución del potencial parasitario de las excretas.

En un estudio realizado por (Mendoza *et al.*, 2010) en la provincia de Granma, demostraron que la causa mayor de mortalidad en terneros(as) fue la desnutrición.

En ese sentido (MINAG, 2011; 2012), informó en Matanzas un (26,6 y 28,7%) de mortalidad en terneros por causa similar, y un (11,3 y 10,4%) por parasitismo, respectivamente (fig. 4).

Nuestros resultados concuerdan con lo anteriormente planteado. A su vez superan el índice en mortalidad encontrado por (Machado, 2008) en similares condiciones de manejo, pero los animales recibieron hollejo de cítricos húmedo (anexo 4), cuyo contenido en energía (EM) y proteína bruta (PB) superan al de los pastos naturales.

Vale destacar que una condición indispensable para evitar el número de muertes en el grupo de animales en desarrollo es la existencia de al menos 12 cuartones que en nuestro caso solo existían 2, además los animales debieron recibir otros alimentos voluminosos y concentrados en los momentos que los pastos no cubren sus requerimientos.

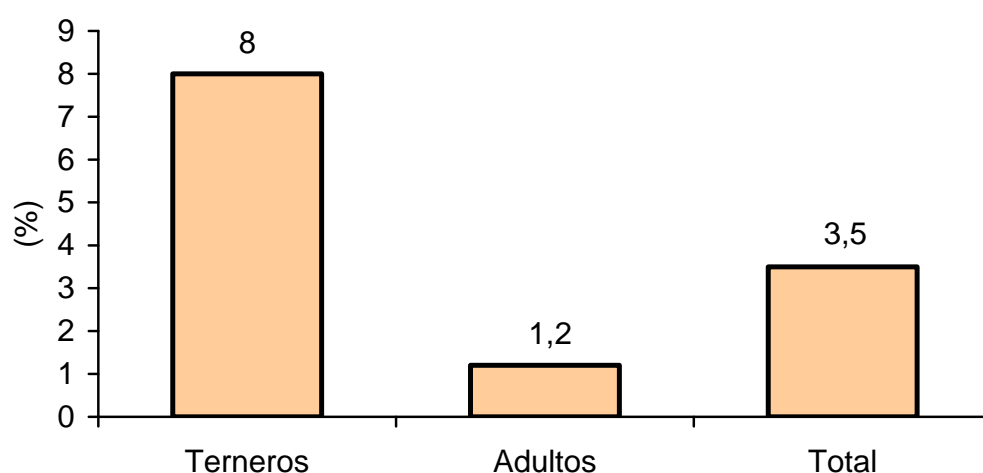


Fig. III.4 Índice de mortalidad.

III.5 Estructura del rebaño de hembras

Del total de hembras en la unidad, el 45% lo conformaron las vacas, el 24% novillas, el 15% terneras y el 16% las añojas (fig. 5). Lo que permitió garantizar el reemplazo de las vacas por las novillas y coincide con lo planteado por (Verdugo, 2007) que informó: en un rebaño lechero las novillas deben representar al menos el 18% de la masa hembras adultas o bajo plan de inseminación.

El porcentaje de vacas en nuestro estudio debe ser mayor si se considera el área agrícola de la Unidad, pero la misma está fuertemente invadida de marabú que causó una carga elevada en el pasto natural de 1,8 vacas/ha, superior a la recomendada para esa especie (García-Trujillo, 1983) que es como máximo de 1 vaca/ha, por esta razón no se pudo aumentar el número de animales de esta categoría en la unidad. Hernández *et al.* (2000) en estudios realizados en diferentes hatos lecheros, demostraron que para elevar la producción de leche de manera constante, el porcentaje de vacas en producción debe estar entre el 80 y 85%, lo cual garantiza una mayor cantidad de vacas en ordeño y gestadas. Sin embargo, la Subdelegación de Ganadería, en su Balance Anual de 2012, informó un bajo porcentaje de terneras y vacas, debido a la insuficiente base alimentaria con que cuentan las unidades pecuarias en la provincia de Matanzas, que influyó grandemente en la mortalidad y sacrificio de animales, principalmente de terneros.

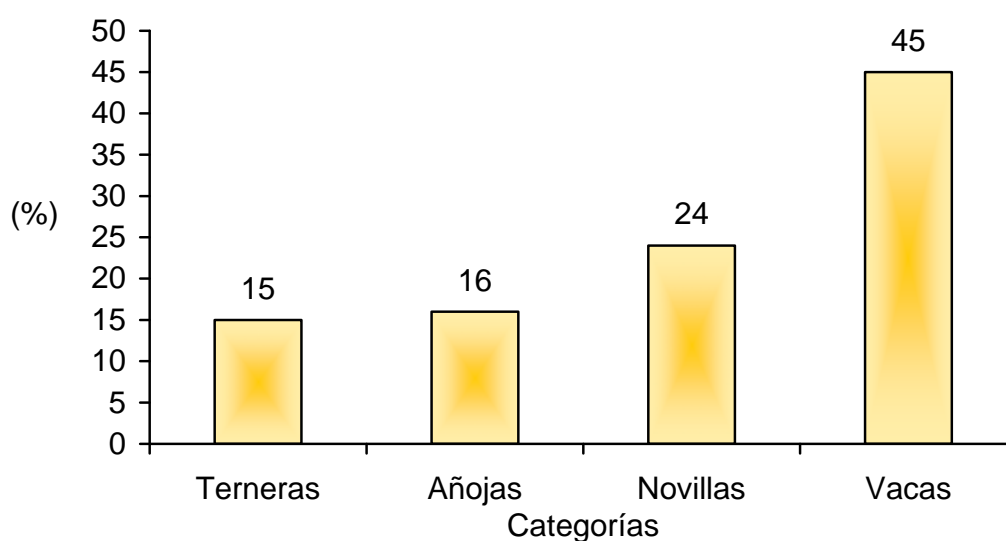


Fig. III.5. Estructura del rebaño de hembras.

III.6 Situación del trabajo en la reproducción

El análisis del estado reproductivo de las hembras bajo Plan, mostró resultados desfavorables en nuestro estudio, debido a la deficiente base alimentaria, el envejecimiento de las vacas y la avanzada edad de las novillas, que unido a los problemas de celaje, determinaron que los niveles reproductivos no fueran óptimos.

Al no aplicar la adecuada tecnología en la inseminación artificial (IA), motivó el bajo nivel de vacas gestadas en las etapas evaluadas (24 y 34%) período poco lluvioso y lluvioso, respectivamente, valores muy por debajo de lo planteado por (Fetrow, Stewart y Eicker, 1997) que recomendaron como óptimos entre el 45-50% de las vacas se encuentren gestadas (anexo 8).

El análisis de las recentinas, sólo alcanzó el (8 y 9%) en ambas épocas, valores inferiores a lo recomendado por Renda *et al.* (1999) que señalan como óptimos para este indicador el 20% de la masa de hembras adultas.

Los resultados del trabajo reproductivo en el estudio, estimularon realizar comparaciones entre los principales indicadores de los años (2011 y 2012) los que se muestran en la tabla 4. El porcentaje de vacas vacías resultó elevado en ambas épocas del año (23 y 26%), debido a deficiencias nutricionales detectados en la unidad. Valores que superan lo informado por (Wattiaux, 1996; Blanco, 2003) que señalan como óptimo entre el 5 y el 6%.

Tabla III.4. Comparación entre indicadores reproductivos (2011 y 2012).

Indicador	2011	2012	Diferencia
Intervalo entre partos /días(IEP)/días	459	566	107
Intervalo (partos-gestación)/días)IPG	182	183	1
Número de servicios por concepción	1,5	2,0	0,5
Edad al primer celo(días)	34	36	2
Repetidoras	29	28	-1
Abortos	2	3	1

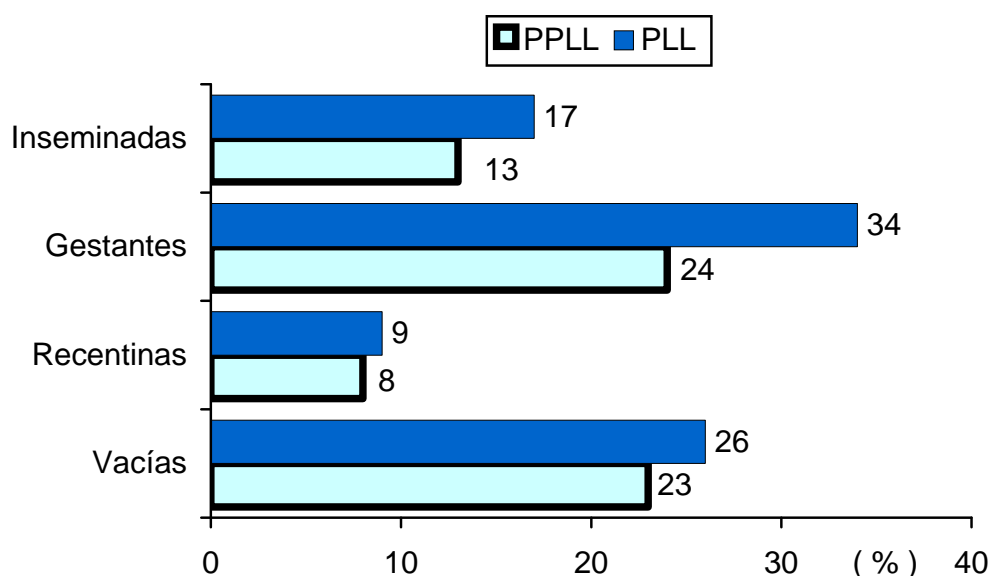


Fig. III.6. Estado reproductivo de las vacas.

III.7 Producción de leche

III.7.1 Producción de leche por vaca en ordeño

Los resultados muestran una producción promedio de 4,7 L/vaca/día y una cantidad total por lactancia de 962 L en 365 días, valores que no se corresponden con el potencial genético de los animales de la unidad, ya que estos requieren raciones bien balanceadas en proteínas, vitaminas y minerales, así como alimentos voluminosos capaces de suplir los pastos naturales.

El análisis de la producción de leche por época del año mostró que no hubo diferencias significativas entre estas. La producción de pastos fue superior en el período lluvioso, pero estaban representados por especies nativas de bajo valor nutritivo y en seca se empleó una complementación de forraje de caña con un bajo nivel de urea y otros alimentos como hojas

de plátano y maíz que equilibraron el valor nutricional de las dietas en ambas épocas, que unido a la suplementación con Northgold en función de la asignación por parte de la Agricultura, le permitieron a las vacas una mayor producción individual (fig. 2) (anexo 9).

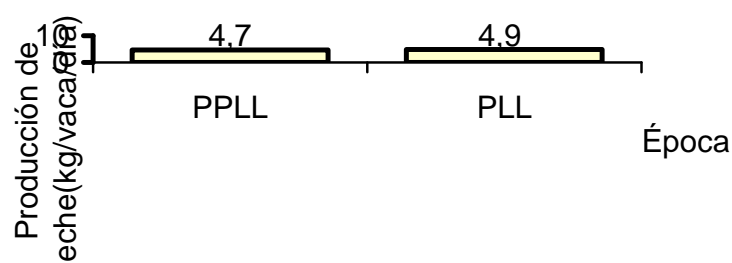


Fig. III.7. Producción de leche individual por época.

Estos valores fueron inferiores a los reportados por García-Trujillo (1983), quien señala que para pastos no fertilizados o pastos naturales las producciones por vaca oscilan entre 6,0 y 7,0 L/día y 1 300-2 700 l/ha /año, debido a la baja carga que resisten estos pastizales (0,5-1 UGM/ha).

Sin embargo, estos valores superan a lo hallado por (Martí, 2010; Quián, 2010) que contaron en sus áreas con pastos naturales y alcanzaron producciones entre 3 y 4,3 L/vaca/día. En la tabla 2 se observan los principales indicadores productivos.

Tabla III.5. Principales indicadores productivos.

Indicador	Valor
Producción de leche (kg/vaca ordeño/día)	4,7
Producción total en el año (kg)	79 823
Producción diaria (kg/día)	219
Producción de leche (kg/vaca totales/día)	2,7
Lactancia promedio(días)	196
Producción de leche/ha/año	864
Producción de leche/vacas totales/año(L)	962
Producción de leche/vacas ordeño /año	1 774

III.7.2 Producción de leche por vacas totales

En la figura 3, se observa la producción de leche total, la cual no mostró diferencia significativa entre épocas del año, pero si en el número de vacas en ordeño como promedio mensual ($P < 0,05$), donde en el periodo poco lluvioso alcanzó los mayores valores (anexo 9).

Los mejores resultados en la producción de leche promedio total en ambos rebaños fueron en el período lluvioso; esto se debió a los valores de disponibilidad de materia seca en esta época del año, lo cual permitió una mayor selección por parte del animal que se manifestó en su comportamiento productivo.

Los valores encontrados en nuestro estudio, son inferiores a los hallados por (Cruz, 2002; Machado, 2008) que contaron en su estudio con mayor número de vacas en ordeño, sin duda este indicador es un factor determinante en los resultados que se esperan alcanzar en la producción de leche en una finca lechera.

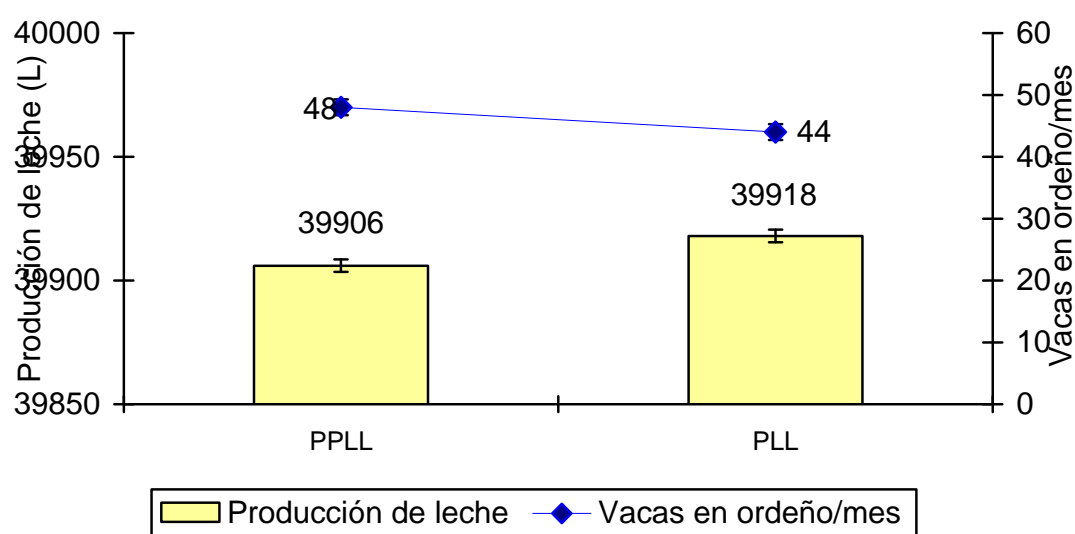


Fig. III.8. Producción de leche total por época.

III.7.3 Producción de leche por lactancia

Se determinó el potencial mínimo esperado de las vacas (curva lactancia) durante el 2011 (fig.4) con la información de los pesaje mensuales de leche (modelo R-1 de Control técnico), tomando como referencia el mes de mayor producción de leche de ese año y con los percentiles de (Wood, 1969), se confeccionó la curva de lactancia.

Con la información de la curva de lactancia y conociendo los días de lactancia que tenían las vacas en ese año, se realizó un análisis para determinar la producción de leche potencial de las mismas (fig. 5).

Los resultados de la comparación entre el potencial y el real de la producción de leche individual de las vacas (fig.6) mostraron que existieron variaciones entre estas y se

encontraron las mayores en los meses de enero a mayo y las menores en septiembre y octubre (1,4-0,1).

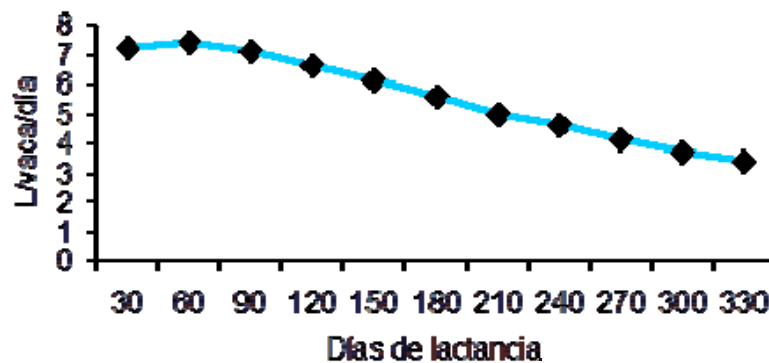


Fig. III. 9 Curva de lactancia.

Debe destacarse que en la época poco lluviosa alta limitante de la disponibilidad de pasto y por consiguiente, el consumo de cualquier otro alimento, hacen que se pierda la correlación entre cada componente del pastizal y la producción.

El mayor déficit se encontró en el período poco lluvioso, coincidiendo estos resultados con (Martí, 2010; Quián, 2010 y Ruíz, 2010), los cuales trabajaron en unidades que contaron con solo pastos naturales. Sin embargo, en sistemas silvopastoriles se ha encontrado una menor producción de leche en el período poco lluvioso, debido a una menor disponibilidad de pastos y de la arbórea utilizada en esta época, ya que en la seca la *Leucaena* pierde parte del follaje López (2002) y Sánchez (2002 y 2009), los cuales informaron producciones de leche entre 6 y 9 L/vaca/día.

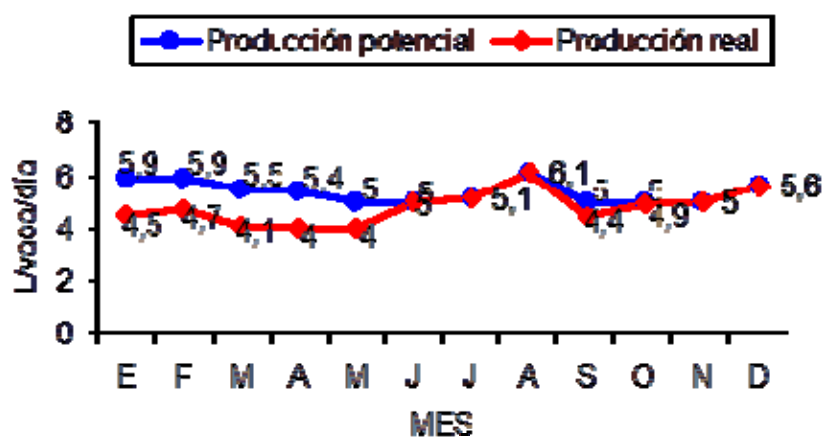


Fig. III.10. Comparación entre la producción de leche potencial y real de las vacas.

III.8 Porcentaje de vacas en ordeño

Durante el año el porcentaje de vacas en ordeño (fig. 6) fue aceptable en los meses de enero y febrero (58,3%); mejor de septiembre a diciembre (61,6-80%), el resto de los meses, este indicador estuvo por debajo del 50%.

El MINAG plantea que, para que una unidad sea rentable, debe haber un porcentaje de vacas en ordeño superior al 56%, pues se logra una producción de leche más estable. Sin embargo, los valores encontrados en nuestro estudio superan a lo informado por Pacheco (2007) que incluyó pastos mejorados en sus pastizales, pero utilizó una carga de 6 vacas/ha, y obtuvo valores entre 45 y 53%, y a lo hallado por (Martí, 2010) en Sagua la Grande, provincia de Villa clara, que alcanzó el 50% en este indicador en todos los meses del año e inferiores a lo informado por (Machado, 2008) que alcanzó el 65% de vacas en ordeño.

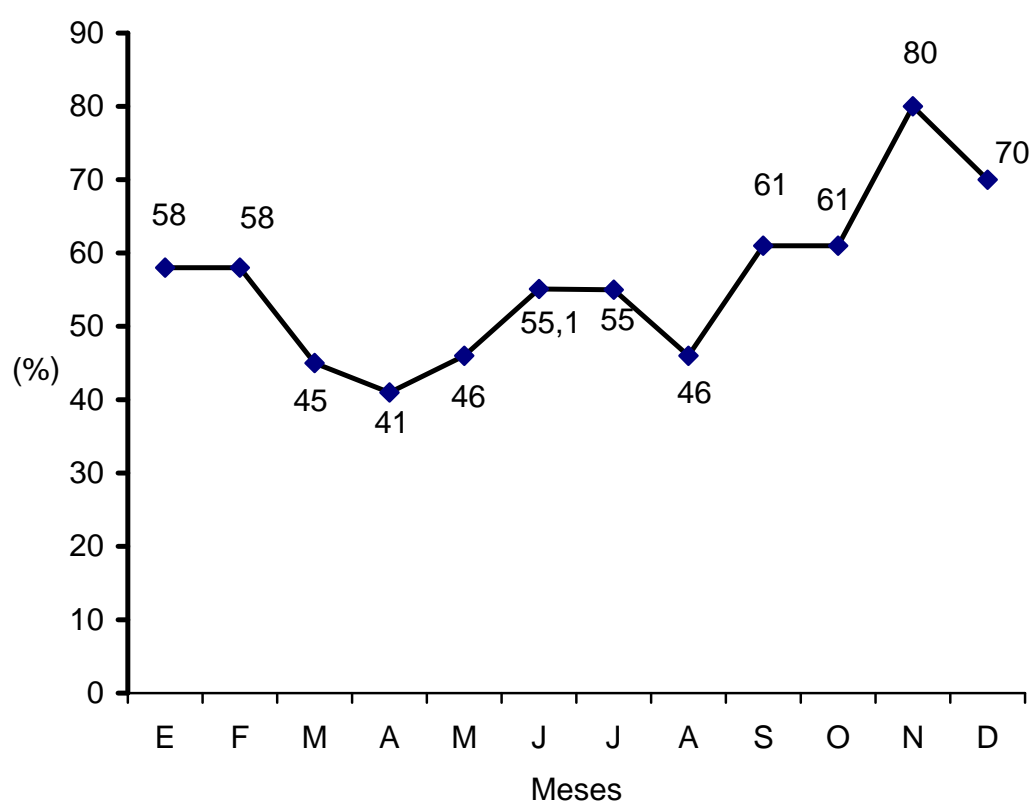


Fig. III.11. Porcentaje de vacas en ordeño

III.9 Balance alimentario

El balance alimentario para las vacas en producción de leche durante el período poco lluvioso se muestra en las (figs. 12 y 13). La mayor deficiencia se encontró en la proteína bruta, debido al déficit de urea y sales minerales en los alimentos a consumir por los animales (anexo 10).

A pesar de que se suplementó con forraje de caña, este no logró cubrir los requerimientos de todos los nutrimentos, debido al bajo contenido de proteína en esa gramínea (2%), por lo que fue necesario añadirle urea, aunque la cantidad fue insuficiente.

Los animales pudieron cubrir las necesidades de energía, pero no las de proteína (PDIN y PDIE), por carecer la unidad de una disponibilidad de urea y Northgold en cantidades suficientes, es decir, 100 g de urea y 1 200 g/vaca/día del concentrado, de acuerdo a lo establecido por la Agricultura, para la alimentación de las vacas que en el caso del Northgold, se recomiendan 300-400 g a partir del segundo litro de leche producido.

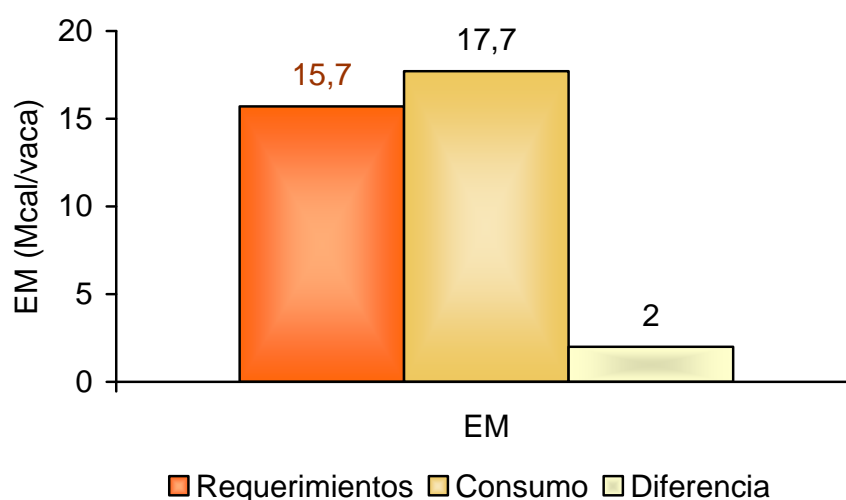


Fig. III.12. Relación entre los requerimientos y el consumo en el PPLL.

El balance alimentario en el periodo poco lluvioso indicó que el pasto ocupó un bajo porcentaje en la dieta, ya que la disponibilidad durante este período fue baja (6,6kg/animal/día) y fue necesaria la suplementación (enero-diciembre) con alimento voluminoso y Northgold, dependiendo este último de la asignación por parte de la Agricultura (anexo 10).

El bajo nivel de alimentos suplementados que conformaron la ración diaria a consumir por los animales en el período poco lluvioso (fig. 12) afectó la producción de leche de manera general y el estado reproductivo de las vacas, elevando el número de vacas problemas y vacías.

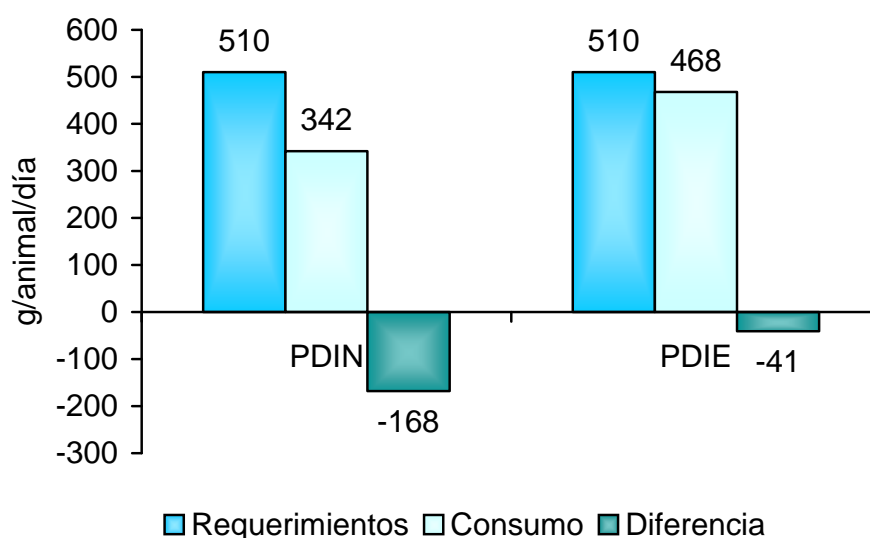


Fig. III.13. Relación entre el consumo y los requerimientos de nutrientes en el PPLL.

El balance alimentario para las vacas en producción de leche durante el período lluvioso se observa en las (figs. 14 y 15). Se cubrieron los requerimientos de los animales por disponer de una mayor disponibilidad de pastos en esa época del año (12,7 kg/animal/día). Sin embargo, de haberse suministrado un contenido superior en proteína y una ración mejor balanceada, se hubiera alcanzado una mejor respuesta de las vacas, tanto en la mayor producción de leche, como en la mejora de su estado reproductivo (anexo 10).

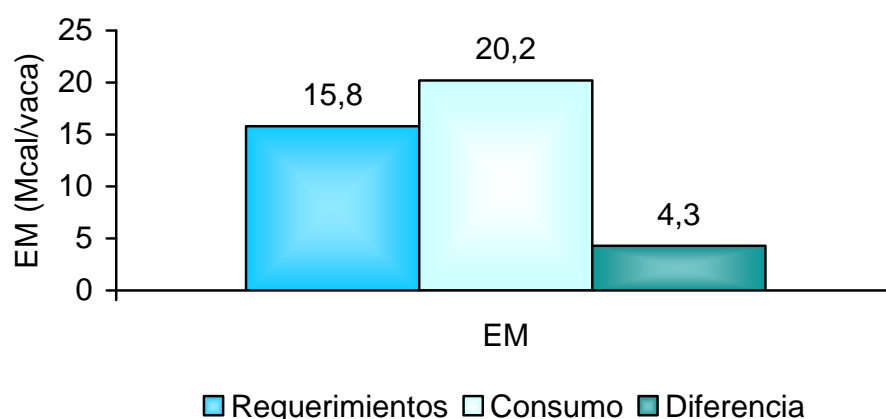


Fig. III.14. Relación entre el consumo y los requerimientos de nutrientes en el PLL.

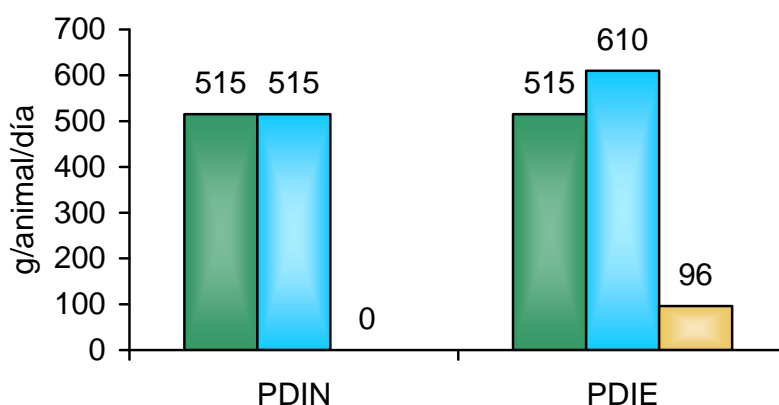


Fig. III.15. Relación entre los requerimientos y el consumo de nutrimentos en el PLL.

Al comparar las vacas totales no se hallaron diferencias significativas durante la etapa experimental; similar comportamiento se observó en las recentinas, las vacías y las gestantes. Sin embargo, hubo diferencias significativas en el número de vacas en ordeño. Los mayores valores se encontraron en los meses de noviembre y diciembre y los menores en marzo, abril, mayo y agosto.

III.10 Atención al hombre

La atención al hombre no es la mejor: existen problemas con la ropa de trabajo, botas de goma y de material, sombreros, monturas, sogas, cubos y demás utensilios necesarios para la labor diaria del vaquero, además de otros estímulos clave para lograr resultados económicos y productivos en la unidad.

III.11 Efectividad económica

La ausencia de inversiones en el sistema favoreció el comportamiento de los gastos y permitió la obtención de pequeñas ganancias por hectárea y por vaca. Estos resultados indican la eficiencia general del proceso económico.

Debe tenerse en cuenta que la clave del éxito de un sistema está sustentada en el análisis dinámico de los indicadores económicos, lo que lleva implícito su eficiencia sobre la base de los indicadores biológicos de sostenibilidad. De ahí que en esta unidad, a pesar de tener algunos indicadores económicos favorables, el comportamiento productivo no fuera bueno.

El análisis económico del estudio aparece en la (tabla 6). Los valores de los ingresos totales en la etapa son superiores al hallado por (Martí, 2010) en una vaquería de 126 ha, con

ganancias/vaca de (\$164,26pesos), donde no se aplicó riego ni fertilización y las especies predominantes eran pastos naturales con nivel productivo inferior (68 121 kg) vinculado al incremento de precio de la leche en este trabajo que fue de \$2,26.

Tabla III.6. Indicadores económicos.

Indicador	Valor
Ingresos totales	190 769,13
Gastos totales	1 51 255,60
Flujo de caja	39 513,53
Ganancia /ha	327,23
Ganancia/vaca	658,55
Gastos/vaca/año	2 520,92
Gastos/ha/año	1 260,46
Producción de leche total(kg)	79 823
Precio de la leche(kg)	2,26
Costo del Litro de leche	0,74
Salario del jefe de unidad	325.00
Salario de vaqueros	255.00
Relación beneficio/costo	1,26

El costo del kilogramo de leche estuvo por encima de un peso, debido a que los gastos totales (\$1 51 255,60) fueron superiores al volumen de leche producido (79 823 kg). Los gastos correspondieron fundamentalmente al salario del personal de la unidad y de los que prestan servicios, una parte de los cuales se le carga a la vaquería; el otro concepto de gasto es la utilización del Northgold.

Si fuera factible incrementar el potencial alimentario, el rendimiento (L/vaca/día) también lo haría hasta valores cercanos al potencial de producción, entonces se lograría verdadera eficiencia, mayor utilidad y reducción de los costos.

CONCLUSIONES

1. El diagnóstico técnico productivo permitió determinar las causas que limitan los resultados productivos de la vaquería: Deficiente base alimentaria, mal manejo del pastizal y del rebaño, estrategia de alimentación deficiente reflejada por la carencia de alimentos en el periodo poco lluvioso y deficiente trabajo en la reproducción.
2. La composición florística del pastizal mostró un predominio de especies naturales y una elevada invasión de marabú que contribuyo a incrementa la carga animal.
3. La falta de cuartones, impidió un adecuado manejo y no organizar la rotación, así como no dividir el rebaño en dos grupos de acuerdo a su estado productivo y reproductivo.
4. Los elevados por cientos de vacas vacías, así como la baja natalidad y las cifras reducidas de vacas en ordeño y los bajos niveles de reposición, pusieron de manifiesto un deficiente trabajo en la actividad de reproducción, lo que ha conllevado a un continuado decrecimiento de la masa, unida a una elevada mortalidad principalmente en la categoría de terneros.
5. Este estudio puso de manifiesto la carencia de un sistema de producción adecuado para las características del suelo, animales, pastos, forrajes, recursos materiales, financieros y humanos en el territorio que permita el desarrollo de la vaquería y que considere como aspectos esenciales la atención al hombre, el empleo racional de los recursos naturales, la aplicación de la ciencia y la técnica, así como la preservación del medio ambiente.

RECOMENDACIONES

1. 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 que permita desarrollar buenas prácticas de manejo en concordancia con las aplicaciones y beneficios de esta tecnología en función de mejorar la base alimentaria de los animales.
2. Promover la atención al hombre en todos los sentidos de forma tal que posibilite la aceptabilidad a la capacitación, contribuyendo así a la ejecución de tareas de prioridad como el manejo, combate y erradicación del marabú y otras malezas en las áreas de pastoreo.
3. Garantizar un tratamiento diferenciado a las vacas reproductoras y las de ordeño que permita incrementar el número de gestantes, disminuir las vacías y elevar la producción de leche, considerando la necesidad de incrementar el número de cuartones que requieren los animales según su categoría.
4. Hacer un uso racional de las excretas de las vacas, empleando tecnologías adecuadas, encaminadas a mejorar la fertilidad del suelo lo cual se revierte en una mejor disponibilidad de los pastos.

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. 1ra. ed. ACTAF. La Habana. 284 p.
- Álvarez, O. 2010. Impacto de la urea en la alimentación del ganado lechero. Consejo para el Fomento de la Calidad de la Leche y sus derivados, A.C. dverificacion@megared.net.mx, cofocalec@megared.net.mx. [04/12/12].
- Anón.1980. Muestreo de pastos. Taller del IV Seminario Científico. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas. Cuba
- Anón. 2007. Estrategias generales para la renovación y recuperación de los pastizales. Informe a la Asamblea Nacional. Viceministerio de Ganadería.
- Anón. 2009. Banco de proteína. Proyecto SENA para la implementación de un banco de proteína.
- Anón. 2012. El agua para el desarrollo de los bovinos. <http://ganadobovino.com/tag/los-efectos-de-la-falta-de-agua-en-ganado/2012>.
- Arrellano-Sota, C. 1996. Análisis del sector ganadero de América Latina y El Caribe (1994-1995). *ACPA*. 1:34-47
- Araque, C. 2009. Importancia de la urea en la alimentación del ganado bovino. FONAIAP. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira, Baraman. Venezuela.
- Ávila, M. 1996. Caracterización y evaluación de sistemas de fincas en producción de leche. Agroecología y Desarrollo Social (CLADES), Centro de Estudios de Agricultura. Cuba.
- Ávila, M., Fernández, E., Núñez, N., Tirano, X. 2010. Estrés de calor. Pronóstico. *ACPA*. 1:39-40
- Balbuena, O. 2002. Suplementación de destetes durante su primer invierno y de la vaquilla para primer servicio. III Seminario de pasturas y suplementación estratégica en ganado bovino. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Asunción. Paraguay.
- Balbuena, O.; Kucseva, C.D.; Gándara, F.R. & Stahringer, R.C. 2000. Frecuencia de suplementación energética y energética proteica en recría y terminación de bovinos en condiciones de pastoreo. *Rev. AEG. PROA*. 20 (1):58-59

- Bertot, J.A.; Vásquez, R.; Vázquez, A.; Avilés, R.G. & 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
- Bringer, F; Salas, E. 2003. Biomass dynamics of *Erhytrina lancelet* as influenced by shoot-pruning intensity in Costa Rica. *Agroforestry Systems*. 57:19-29.
- Brown, L. 2003. Pastos mundiales se deterioran solo presazo. Cresta senté. <http://www.wmluma.org.br/>. [12/04/13].
- Budowski, G. 1987. Living fences in tropical America, a widespread agroforestry practice. In: *Agroforestry: realities, possibilities and potentials*. (Ed. H.L. Ghouls). Martinis Inhofe Publishers. p. 169-178.
- Blanco, S.A. 2000. Solución de problemas reproductivos en la vaca. p. 8.
- Bonomi, E. 2013. El agua como elemento vital para el bovino lechero. Laboratorio PROAGRO S.A. Rosario, Santa Fe. Argentina.
- Bounce, G.H. & Burl, F. 2000. Hedgerows: an international perspective. The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: a review. *J. of Environ. Management*. 60:33-49.
- CALRAC. 1996. Software para la alimentación de rumiantes. Versión 1.0. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba
- Cáceres, Marjori, 2000. Caracterización agroeconómica de los sistemas de producción de leche en Socapo, Venezuela. [CD-ROM]. ALPA. Uruguay.
- Calzadilla, D. *et al.* 1999. Ganadería tropical. Editorial Félix Varela. La Habana. p. 299-327.
- Calle, Z.; Murgueitio, E. & Botero, L.M. 2011. El totumo, árbol de las Américas para la ganadería moderna. Federación Colombiana de Ganaderos. *Revista Carta, FEDEGAN*. No. 122 (enero-febrero):64-73.
- Carrizales, H.; Paredes, L.B. & Carriles, M.E. 2000. Estudio de funcionabilidad tecnológica en ganadería de doble propósito en la zona de Santa Bárbara, municipio Colón, Estado de Zulia. (Estudio de dos casos). Resúmenes. VII Congreso Panamericano de la Leche "La lechería panamericana frente al siglo XXI". La Habana, Cuba. p. 10-11.
- 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. p. 1-10

- Carpel, S.W. 1988. Design of windbreaks for wildlife in the Great Plains of North America. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 22/23: 337-347.
- Caunedo, J. 2009. Indicadores reproductivos. Análisis. Departamento Control Pecuario. EPG, Niña Bonita. *ACPA*. 3:33
- Ceballos, M.C.; Tarazona, A.M.; Cuartas, J.F.; Naranjo, A. & Murgueitio, E. 2011. El bienestar y el comportamiento animal como componente implícito de la ganadería sostenible basada en SSPI en el trópico americano. Memorias III Congreso sobre SSPI, para la Ganadería Sostenible del siglo XXI. Morelia y Tepalcatepec. Michoacán. Fundación Produce. Universidad Autónoma de Yucatán, Fundación CIPAV. Morelia, Michoacán, México. p. 246-248. <http://www.ccmss.org.mx/>
- Conde J. 2000. Mapa climático de Copen. Editoriales y opinión prensa internacional traducidos al castellano. <http://www.terra.es/personal/jesusconde>. [10/05/2004]
- Corbea, L.A.; Hernández, Marta; Machado, R.; Lamela, L. & Cáceres, O. 1996. Variedades comerciales de pastos y forrajes para el desarrollo ganadero en Cuba.
- Couso, Z. *et al.* 2009. Northgold en dietas de inicio para reemplazo de ponedoras. O.B. ICA. *ACPA* .31 (4):22.
- Cruz, Daysi. 2002. Diagnóstico 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, EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 85 p.
- Deininger, K. & Vírele, D. 2010. Rising global interest in farmland: Can it yield sustainable and equitable benefits? Banco Mundial. Washington. <http://sisteresources.worldbank.org/INTARO/Rezurses/ESW-SEAT7-final-final.pdf>. [27/07/12].
- Di Cónstanos, A. 2005. Producción, evaluación y usos de granos de destilería en dietas de bovinos de leche y carne. Dairy Science Department.
- Esperance, M. *et al.* 1978. Sistemas de producción de leche a partir del pasto. I. Segregación de áreas para conservar como ensilaje y heno. *Pastos y Forrajes*. 1:115.
- Fajardo, H.; Bimanote, María & Rondón, G. 2003. Efecto de la suplementación mineral obligatoria en la aptitud reproductiva de vacas lecheras. Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov". Bayamo, Cuba. <http://comunidad.veterinaria.org/articulos/articulo.cfm?articulo=36014&pag=1&area=1&buscar=&donde=1%C2%A0>. [12/01/2011].
- FAO, 2000. La agricultura hacia el año 2015/30. Informe técnico provisional. [23/02/11].

- FAO. 2009. The state of food and agriculture: livestock in balance. FAO. Rome. <http://www.fao.org/docrep/012/i0680e/i0680e00.html>. [23/2/11].
- FAO. 2012. Informe de la Oficina Regional de la ONU para la Alimentación. Agricultura. Chile.
- 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, J.L. *et al.* 2012. Efecto de la edad de rebrote en el rendimiento y contenido proteico del pasto *Brachiaria humidicola* cv CIAT-609 en un suelo vertisol. *Revista Producción Animal*. 24 (1).
- Fernández, C.E. 2006. Leyes del pastoreo Racional. http://www.endormix.com/carticles_view.asp?art=s99. [12/02/11]
- Fetrow, J.; Stewart, S. & Eicker, S. 1997. Reproductive health programs for dairy herds: analysis of record for assessment of reproductive performance. In: Current therapy in large animal theriogenology. (Ed. E. Ogunquit). 1ra. ed. Saunders Compañía
- 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). La Habana, Cuba. p. 159-162
- García, G. & Martínez, H. 1988. La ganadería en España. http://html.rincondelvago.com/ganaderia_3.html. [20/02/12].
- García-Trujillo, R. 1983. Potencial y utilización de los pastos tropicales para la producción de leche. En: Los pastos en Cuba. Tomo II. Utilización. EDICA. La Habana, Cuba. p. 247-294
- Gong, W. *et al.* Beef supply chain management in China and Australia: A comparative perspective. <http://www.fas.usda.gov>. [22/02/12]
- González, E. & Cáceres, O. 2002. Valor nutritivo de árboles, arbustos y otras plantas forrajeras para los rumiantes. *Pastos y Forrajes*. 25:15.
- Gómez, R.; López, M.; Harvey, C.A. & Villanueva, C. Caracterización de las fincas ganaderas y relaciones con la cobertura arbórea en potreros en el municipio de Belén, Rivas, Nicaragua. *Revista Encuentros*. (En prensa).
- Guerrero, D. 2012. Cercas vivas en bosques secos. COSVE-CATER. Loja, Ecuador.
- 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. UAH "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, J. *et al.* 2000. Intervalo entre partos, duración de la lactancia y producción de leche en un hato de doble propósito. Instituto Nacional de investigaciones Forestales-Agrícolas y Pecuarias. Yucatán, Méjico. [15/2/13]
- Hernández, I. 2001. Las cercas y los setos vivos como una alternativa agroforestal en los sistemas ganaderos. *Pastos y Forrajes*. 22:93
- Holy, L. 1987. Biología de la reproducción. MINED. La Habana, Cuba. 473 p.
- Holy, L. 1987. Biología de reproducción bovina. Editorial Científica Técnica. La Habana. 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. p. 89-11
- ICGC. 1986. Mapa de suelo. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, Cuba
- INRH. 2011. Análisis de suelo. (NRAG 279:80).
- Iglesias, J.M.; Milera, Milagros; Remy, V.; Martínez, J. & Hernández, J. 1990. Aplicación del balance alimentario en una vaquería comercial. *Pastos y Forrajes*. 13:285
- Iglesias, J.M. *et al.* 2009. Efecto de la época de nacimiento en el crecimiento de terneros Rubia Gallega x Nelore, criados en Brasil. Departamento de Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria 27002. Universidad do Estado de Santa Catarina- UDESCCAV. Brasil.
- International Dairy Federation. 2008. The World dairy situation. Bulletin of the IDF No. 432/2008.
- Jackson, M.L. 1970. Análisis químico de suelo. Estación de Agricultura Experimental de la Universidad de Wisconsin. (trad. de la primera edición norteamericana de J. Beltrán). Edición Revolucionaria. Instituto del Libro. La Habana. p. 71-88.
- Lamela, L. *et al.* 1995. Efecto del banco de proteína de *Neonotonia wightii* en dos sistemas para la producción de leche. *Pastos y Forrajes*. 18:95.
- Kuvera, J.C.; Ánsar, B.H. & Ramos, M.A. 1993. Utilización de la pulpa deshidratada de cítricos en la alimentación de los rumiantes. *Biotam*. 5 (1):1-5
- Lamela, L.; Matías, C.; Fung, Carmen & Valdés, R. 1995. Efecto del banco de proteína de leucaena en la producción de leche. *Pastos y Forrajes*. 24:259.
- Lamela, L.; Sánchez, Tania; López, O.; Valdés, R.; Benítez, M. & Fernández, E. 2004. Evaluación de un sistema silbo pastoril con vacas Holstein. [CD-ROM]. Memorias. VI

- Taller Internacional silvopastoril “Los árboles y arbustos en la ganadería tropical”. EEPF “Indio Hatuey”. Matanzas, Cuba.
- Lamela, L. *et al.* 2009. Efecto del sistema silbo pastoril en el comportamiento productivo de vacas Holstein. *Pastos y Forrajes*. 32 : 175.
- Lejana, L. y Puedo, J.N. 2008. Argentina- Pastizales naturales: Estiman producción primaria en Entre Ríos. INTA Paraná. <http://www.engormix.com/snewsview.asp?news+12954&AREA=GDL>. [12/02/11].
- López, O. 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
- López, O.; Lamela, L. & Sánchez, Tania. 2007. Influencia de la condición corporal de novillas Mambí al parto en el comportamiento reproductivo posparto. *Pastos y Forrajes*. 30:251-263.
- Lozano, O.R. 1962. Postes vivos para cercos. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR, CATIE/IICA. 77 p.
- Machado, A. 2008. Diagnóstico técnico-productivo de una vaquería comercial en la Empresa Citrícola “Victoria de Girón”. Tesis presentada en opción al título académico de Maestro en Ciencias en Pastos y Forrajes. 94 p.
- Martínez, J.; Milera, Milagros; Remy, V.; Yepes, I. & Hernández, J. 1990. Un método ágil para estimar la disponibilidad de pasto en una vaquería comercial. *Pastos y Forrajes*. 14:101.
- Martínez Rayo, J.L. 2003. Conocimiento local de productores ganaderos sobre cobertura arbórea en la parte baja de la cuenca del Rio Bulbul en Maniguas, Nicaragua. Tesis MAG. Sc. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 159 p.
- Martí, C. 2010. Diagnóstico técnico-productivo de una vaquería en la CPA Triunfo en Villa Clara. Tesis presentada en opción al título académico de Maestro en Ciencias en Pastos y Forrajes. 51 p.
- Marino, G. 2001. Potencial de introducción de forrajeras subtropicales en el bosque chaqueño húmedo. *Revista FAVE*. 15 (2):57-70.
- Mendoza, O. *et al.* 2010. Indicadores, tendencia y causa de mortalidad en terneros de una provincia oriental de Cuba. <http://www.veterinaria.org/revista/redvet/n101010/10101005.pdf>. [10/02/13]
- 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*. 9:25

- 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*. 11:165
- Milera, Milagros. 2010. Los recursos forrajeros herbáceos y arbustivos en la alimentación de rumiantes para mitigar el cambio climático. Resúmenes. VI Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la producción pecuaria sostenible.
- Mirabal, M. 2010. Fomento de la base nacional forrajera: premisa fundamental para la recuperación de la ganadería vacuna. Tesis en opción al título de Licenciada en Economía. Escuela de Economía, Universidad de La Habana. La Habana, Cuba. 78 p.
- Montesinos, C. 2012. Erradicación de *Dichrostachys cinerea*, mediante desbroce, introducción y establecimiento del *Pennisetum purpureum* var. King grass. Tesis en opción al título de Máster en Pastos y Forrajes. 87 p.
- Muñoz, D. 2004. Conocimiento local en sistemas de producción ganadera en dos localidades de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 208 p.
- Murria, R. 2008. Manejo de la vaca seca. <http://www.rodolfomurray.com.ar/articulos%20interes/Manejo%20de%20la%20alimentacion.htm>. [04/12/12]
- MINAG. 2011. Balance Anual de la Ganadería en Matanzas. Informe al cierre diciembre 2011.
- MINAG. 2012. Situación de áreas afectadas por marabú en Cuba. Asamblea Nacional del Poder Popular. Informe de la Agricultura
- Monzote, Marta & Funes, F. 1997. Agricultura y educación ambiental. Memorias. Primera Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Congreso Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible. La Habana, Cuba. s/p
- Mufarrege, D. 2004. El fósforo en los pastizales. EEA INTA Mercedes.
- Corrientes, Argentina. http://www.produccionbovina.com/suplementacion_mineral/52-fosforo_en_pastizales_corrientes.htm. [12/02/11]
- Muñoz, D.; Cruz, M. & Ponce, M. 2007. Marabú, sugerencias para la batalla. Pastos y Forrajes. Camagüey. 32 p.
- Muñoz, E. & González, R. 1998. Caña de azúcar integral para estimular el consumo a voluntad de alimentos voluminosos en vacas. *Rev. cub. Cienc. agríc.* 32 (1):33-40
- Murgueitio, E.; Rosales, M. & Gómez, M.E. 2001. Sistemas de corte y acarreo. En: Agroforestería para la producción animal sostenible. CIPAV. Colombia. p. 41

- Murgueitio, E. 2009. Estado actual y tendencias de los sistemas agroforestales ganaderos en los trópicos. Memorias del VIII Taller Internacional Silvopastoril. EEPF "Indio Hatuey". Plaza América, Varadero, Cuba.
- Murgueitio, E. & Ibrahim, M. 2010. Multiplicación de los sistemas agroforestales y silvopastoriles para la adaptación y mitigación del cambio climático en territorios ganaderos. CATIE-CIPAV. Turrialba, Costa Rica. p. 45. <http://www.catie.ac.cr/>. [12/11/12].
- Murgueitio, E.; Sinistra, J.A. & Giraldo, J. 2011. Árboles y arbustos forrajeros en policultivos para la producción campesina: bancos forrajeros mixtos. CATIE-CIPAV. Colombia. *Revista LEISA*. 27 (2):15-18.
- Ojeda, F.; Lamela, L.; Cáceres, O.; Esperance, M.; Martin, G.; Tápaes, J.L. & Montego, I. 2004. Tecnología para la conservación y utilización de hollejos de cítricos. IV Congreso Latinoamericano de Producción Animal. La Habana.
- ONEI, 2011. Anuario Estadístico, Provincia Matanzas, Municipio Colón. Producción agropecuaria total. <http://www.one.cu/aed2010/04Matanzas/Municipios/13%20Colón/datos/5.1.xls>
- Ospina, A.A. 2005. Cercas vivas. Fundación Ecovivero.
- Pacheco, Y. *et al.* 2003. Producción de pastos y forrajes para la producción de leche. <http://www.monografias.com>. [12/2/12]
- Paredes, L.; Hidalgo, V.; Vargas, T. & Molinete, A. 2003. Diagnósticos estructurales en los sistemas de producción de ganadería doble propósito en el municipio Alberto Arvelo Torrealba del estado Barinas. *Zootecnia Tropical*. 21 (1):301-323.
- Pérez, I.F.; Torres, Verena; Onda, Aída & Morgan, O. 1998. Aplicación del análisis multivariado para el estudio de sistemas de producción de leche. *Rev. cub. Cienc. agríc.* 32:141-145
- Pérez, E. *et al.* 2008. Situación mundial de la ganadería: Retos y oportunidades. II Congreso Nacional Ganadero CORFOGA.
- Pezo, D. 1997. Producción y utilización de pastos tropicales para la producción de leche. En: Estrategias de alimentación para la ganadería tropical. (Ed. T. Clavero). Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. p. 53
- Pichard, G.; Alcalde, J.A. & Ortega, J. 1991. Sistemas de producción de pequeños productores de leche en la zona de La Unión (Chile). *Turrialba*. 1:31
- Planas, Teresa. 1992. El cebú lechero. *ACPA*. 2:46-56

- Quián, C.M. 2010. Gestión de transferencia de la tecnología de banco de proteína. Proyecto de tesis. Facultad de Agronomía "Dora Alonso". Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". 53 p.
- Ramírez, M.; Díaz, Alina; Margarita, A. & Guerra, J. 1998. 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.
- 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 p.
- 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. p. 369-389.
- Rivero, J.L. *et al.* 1998. Manejo y explotación de un sistema silvopastoril en áreas ganaderas con presencia de marabú (*Dichrostachys cinerea*). III Taller Internacional: Los árboles y arbustos en la ganadería. EEPF "Indio Hatuey". MINAG. Matanzas, Cuba.
- Roig, J.T. 1965. Nombres vulgares cubanos. Diccionario Tomo I y II. Editora Ciencia y Técnica. La Habana.
- Rodríguez, F. *et al.* 2008. Comportamiento ecofisiológico de *Brachiaria decumbens* en monocultivo y en asociación con *Leucaena leucocephala*. *Pastos y Forrajes*. 31 (3)
- Rubión, R. *et al.* 2010. Calidad del producto en relación con los sistemas de pastoreo. Programa- resúmenes. II Congreso Producción Animal Tropical. Tomo I. [CD-ROM]. La Habana, Cuba. p. 118.
- Ruíz, T. 1996. Conocimientos básicos de la importancia de suplementos minerales en el Ganado vacuno. CIMAG. La Habana, Cuba. p. 12-40.
- Ruíz, C.N. 2010. Transferencia de la tecnología del banco de proteína a la vaquería "La Cana" del municipio Calimote. Proyecto de tesis. Facultad de Agronomía "Dora Alonso", Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". 68 p.
- Sánchez, Tania. 2002. Evaluación de un sistema silvopastoril con hembras Mambí de primera lactancia bajo condiciones comerciales. Tesis presentada en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba. 68. p.
- Sablich, J. 2001. Residuos de la industria citrícola en la alimentación animal. 2da. Jornada de Producción Animal. Corrientes, Argentina. 4:1-6

- Senra, A. 1982. Estudio sobre el número de cuartones por grupo para vacas lecheras en pastoreo. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias. ICA-ISCAH. La Habana, Cuba. 171 p.
- Sibley, D. 2001. The sibley guide to bird life and behavior. 1ra. ed. In: (Eds. C. Delphic, J.B. Dunning, D.A. Sibley and A.A. Knopf). Chanticleer Press. New York. 544 p.
- Simón, L. *et al.* 2010. Evaluación de vacas doble propósito de genotipo a.C., en sistemas de pastoreo arborizado. I. Primíparas. *Pastos y Forrajes*. 33(1).
- Sinistra, J.A. *et al.* 2010. Bancos forrajeros mixtos en contextos agroecológicos variados como estrategia de alimentación del ganado durante la sequía del Niño 2009-2010. Resúmenes. VI Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la producción pecuaria sostenible. CATIE-CIPAV. Turrialba, Costa Rica. p. 12.
- 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.
- Soto, R. 2008. Producción de leche con una asociación de árboles forrajeros y CT-115 bajo condiciones de riego. Tesis en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". p. 17
- Suset, A.; Machado, Hilda; Miranda, Taymer; Campos, Maybe; Duquesne, P.; Sánchez, Tania; Lamela, L.; Mesa, A.R.; Reyes, F.; Nodarse, F. & Sardinas, J.A. 2010. Empoderamiento y cambio social a partir de la participación y el fomento de capacidades. Estudio de caso en tres cooperativas agropecuarias. *Pastos y Forrajes*. 33:441
- Tripp, R. & Woolley, J. 1996. La planificación y la investigación en campos de agricultores. Agroecología y Agricultura Sostenible. Módulo 1. Consorcio Latinoamericano.
- Valerio, D. & Peguero, A. 2012. Capacitan a productores pecuarios sobre elaboración de silo de anillo para conservación de forrajes, en San Juan de la Maguana. República Dominicana. <http://www.idaf.gov.do/noticias/detale-man.php?ID=1564>. [04/03/13]
- Vega, M. & Lamela, L. Comportamiento de Rodhes gigante para la producción de leche. *Pastos y Forrajes*. 15 (3)
- Verdugo, C. 2007. Caracterización del flujo del ganado bovino en Chile. Informe final. Ministerio de la Agricultura. Departamento de Servicio Ganadero. Pecuaria. p. 34
- Villamar, L. & Olivera, E. 2005. Situación actual y perspectiva de la producción de leche de bovino en México. Coordinación general de Ganadería. SAGARPA. México.

- Villanueva, C.; Ibrahin, M.; Casasola, F. & Arguedas, R. 2005. Salaba Ríos, A. 2009. Fin a la Polémica de la melaza-urea. <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutricion/articulos/fin-polemica-melazaurea-t2489/141-p0.htm>. [01/02/2011]
- Wattiiaux, M.A. 1996. Manejo de la eficiencia reproductiva. Instituto Babcock para Investigación y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin-Madison. Résumé No. 6:1. Wisconsin.
- 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 Producción*. 11:307
- Yáñez, S.; Ruiz, B. & Valdés, L.R. 2004. Producción ganadera en Cuba. Situación actual y perspectivas hacia la sostenibilidad. I Simposio Internacional sobre Ganadería Agroecológica. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. La Habana, Cuba. p. 8-10 p.

ANEXOS

Anexo 1. Crecimiento de la masa ganadera en Matanzas 2011-2012.

Especies	2011	2012	Diferencia	% Crecimiento
Vacunos	4 600	3 982	-618	84,3
Equinos	99	108	9	109
Búfalos	569	596	27	104,7
Ovinos	139	136	-3	97,8
Caprinos	53	56	3	105,6

Anexo 2. Producción de carne y entrega a la industria en el 2011-2012.

Indicadores	Cabezas							
	Plan		Real		Diferencia		%	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Producción total de carne	18074	19684	18659	20566	585	882	103,2	104,5
Producción de carne a industria	14650	16153	14927	15911	277	242	101,9	98,5
Indicadores	Toneladas en pie							
Producción total de carne	6800,0	6 350	6387	6979,2	36,6	379,2	100,6	105,7
Producción de carne a industria	5336	5586,7	5344	5591,8	8,1	5,1	100,2	100,1
Indicadores	Peso Promedio							
Producción total de carne	351	335	342	339	-9,1	4	97,4	101,2
Producción de carne a industria	364	346	358	351	-6,2	6	98,3	101,6

Anexo 3. Sistemas básicos de producción de leche a base de pastos.

Sistema	Carga (vaca/ha)	Producción de leche (kg/vaca/día)	Producción de leche (kg/lactancia)	kg/ha/año
Pastos naturales o No fertilizados	0,8-1,5	6,7	1 400-1 700	1 300-2 700
Pastos fertilizados sin riego	2,5-3,3	6,8	1 500-2 000	5 300-6 800
Pastos fertilizados con riego				
Vacas de 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	16000-20 000
Mezclas de gramíneas y leguminosas				
Vacas mediano potencial	1- 2	8-9	2 100-2 400	2 700-4 700
Vacas alto potencial	1- 2	11-13	3 300-4 200	5 000-8 000

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

Variedad	MS	PB	FB	EE	CND	ELN	Autor y país
Naranja (pulpa fresca)	16,7	6,5	14,4	1,6	6,3	71,5	Maimones y Datillo, 1962 (Italia)
Limón (pulpa fresca)	15,8	6,0	12,7	0,9	4,9	75,5	National Academy of Science, 1969 (EUA)
Cítrico deshidratado	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	18,2	3,7	4,2	67,2	---

Anexo 5. Encuesta de corte social.

Trabajador agropecuario:

Sexo: ____F ____M

1 Labor que realiza:

2. Horario de trabajo:

Por turnos _____ 8 horas _____ Otros _____

3. Recibe preparación por parte de la dirección del centro para lograr el desempeño eficaz de su labor.

Sí ____ No ____

3.1 En caso que la respuesta sea sí ¿Con que frecuencia la recibe?

1. Cada 15 días ____ 2. Mensual ____ 3. Casi nunca ____ 4. Nunca ____

3.2. En caso de marcar los incisos 3 y 4. Especifique las razones

4. ¿Existe vínculo y control directo de los técnicos encargados de la supervisión del área?

Sí ____ No ____.

4.1 En caso de No. Especifique motivos:

5. Valore su relación con los directivos y demás trabajadores implicados en el proceso:

6. Recibe reconocimiento por su trabajo:

Sí ____ No ____.

a) Si la respuesta es sí. Especifique qué tipo:

Económico ____ Moral ____ Otros _____

b) Si es no. Explique las causas:

Otros actores de la Entidad:

1. Sexo: F ___ M ___

2. Funciones que desempeña:

3. Área a la que pertenece su puesto de trabajo:

4. ¿Cómo está estructurado el cumplimiento de su trabajo?

5. ¿Reciben cooperación de organismos superiores?

Sí ___ No ___

a) En caso de responder sí. Explique qué tipos de ayuda

b) En caso de decir No. Explique las razones:

6. ¿Reciben capacitación con frecuencia:

a) Mensual ___ b) Cada dos meses ___ c) Casi nunca ___ d) Nunca ___.

6.1 En caso de los incisos a y b: Especifique las temáticas y quién las imparte

6.2. En caso de los incisos c y d. Diga por qué.

7. ¿Tienen mecanismos creados a nivel institucional para la autogestión ante dificultades que puedan presentarse?

7.1. (En caso que tengan los mecanismos creados). Explique cómo lo despliegan en la práctica:

8. ¿Con qué frecuencia son programados los contactos con los trabajadores implicados directamente en la producción?

Semanal ___ Mensual ___ Cada tres meses ___ Otros _____

8.1 En caso que se realicen. Especificar temáticas que se abordan:

8.2. ¿Se ofrece oportunidad a los trabajadores de expresar inquietudes?

Sí ___ No ___

8.3. En caso de No. Explique las causas:

Anexo 6. Otras variables climatológicas en el año 2011.

Mes	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)			Evaporación (mm)
		mín.	MED	máx.	
E	84	14,8	20,5	27,0	137,27
F	0	16,3	21,9	28,8	154,20
M	24	15,2	22,1	29,8	232,81
A	77	19,2	25,6	33,0	267,33
M	166	19,6	25,4	32,6	252,41
J	186	22,5	26,7	32,2	182,50
J	199	22,6	27,2	33,2	209,53
A	186	23,4	27,3	33,6	203,21
S	167	22,5	26,4	32,6	150,23
O	213	22,3	25,5	30,3	111,12
N	18	18,7	23,2	28,5	135,59
D	12	18,0	22,2	37,2	117,83
Total	1 333	235,1	294,0	378,8	2154,03
Prom.	111,1	19,9	24,5	31,5	179,50

Comportamiento climatológico en los últimos 5 años.

Año	Precipitación (mm)		Temperatura (°C)
	Total	Promedio	
2008	2 125	177,1	24,3
2009	1 299	108,3	24,2
2010	1 445	120,4	23,5
2011	1 333	111,1	24,5
2012	1 270	107,6	22,4

Anexo 7. Movimiento del rebaño.

Mes	Tenera	Añoja	Novilla	Vaca	Ternero	Añojo	Torete	Toro	Buey	Total
E	27	73	0	84	45	9	0	13	1	252
F	29	72	0	84	47	0	0	13	1	246
M	32	73	27	113	52	0	0	5	1	303
A	25	30	76	113	44	7	0	5	1	301
M	26	29	76	97	44	7	0	5	0	284
J	28	18	50	81	43	7	0	5	0	232
J	33	20	50	80	45	7	0	5	0	240
A	32	20	50	80	46	7	0	5	0	240
S	24	9	50	73	29	9	0	5	0	199
O	26	9	50	73	26	9	0	5	0	198
N	25	0	50	61	22	0	3	6	0	17
D	27	0	62	60	23	0	3	6	0	181
Suma	334	353	541	999	466	62	6	78	4	2 591
Prom.	28	29	45	83	39	5	1	6	0,3	212

Anexo 8. Estado reproductivo de las vacas en el año.

Meses	Total vacas	Inseminadas	%	Recentinas	%	Gestantes	%	Vacías	%
E	84	28	33	10	12	23	27	23	7
F	84	18	21	8	9	30	35	28	9
M	113	17	15	8	7	31	27	27	9
A	113	18	16	4	3	34	30	27	9
M	97	16	16	1	1	41	42	24	8
J	81	10	12	6	7	41	50	24	8
J	80	10	12	13	16	35	43	22	7
A	80	13	16	9	11	36	45	22	7
S	73	16	22	10	13	25	34	22	7
O	73	10	13	12	16	27	37	24	8
N	61	9	14	9	14	14	23	29	9
D	60	11	18	10	16	15	24	24	8
Total	999	176		100		375		296	
Prom.	83	14		8		29		24	

Anexo 9. Modelo R-1 de Control Técnico. Producción y distribución de la leche año 2011.

Mes	Total vacas	Vacas ordeño	Secas	Maternidad	Producción de leche (kg)	Días/lactancia		
					Promedio \bar{X} vaca	Probl. total	Laca. acumulada	Prom. \bar{X} vaca
E	84	49	31	3	4,5	6 835	7 564	154
F	84	49	31	5	4,7	6 510	7 597	155
M	113	51	31	4	4,1	6 550	8 481	166
A	113	47	36	0	4,0	5 655	8 786	187
M	97	45	37	0	4,0	5 695	9 526	212
J	81	45	37	5	5,0	6 760	10 572	235
J	80	44	25	8	5,1	7 320	1 033	230
A	80	37	19	1	6,1	7 215	10 790	225
S	73	45	27	9	4,4	5 960	9 327	207
O	73	45	29	3	4,9	6 967	9 402	209
N	61	49	22	5	5,0	7 113	10 210	208
D	60	42	19	3	5,6	7 243	7 479	174
Suma	999	548	307	46	57,4	79 823	110 077	2 362
Prom.	83	45	25	4	4,7	6 652	9 173	196

Anexo 10. Balance alimentario para el ganado en producción por épocas.

Período poco lluvioso (PPLL)

Aporte de los nutrientes	Consumo (kg/MF)	Consumo (kg/MS)	EM (MCCA)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto tejana	8,51	2,73	5,4	114	161	14,8	15,8
Northgold	0,4	0,36	1,2	64	42	0,1	3,0
Heno	1,30	1,08	1,5	28	42	5,7	2,4
Caña	16,60	4,35	9,5	57	222	23,9	6,1
Fósforo di cálcico	0,00	0,00	0,0	0	0	0,0	0,0
Urea	0,06	0,00	0,0	79	0	0,0	0,0
Total	26,87	8,58	17,7	342	468	44,5	27,3
Requerimientos			15,7	510	510	36,9	24,7
Diferencia			2,0	-168	-41	7,7	2,6

Período lluvioso (PLL)

Aporte de los nutrientes	Consumo (kg/MF)	Consumo (kg/MS)	EM (MCCA)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
Pasto tejana	29,91	9,60	18,9	400	567	51,8	55,7
Northgold	0,41	0,37	1,2	65	43	0,1	3,0
Heno Estrella	0,00	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0
Fosfato di cálcico	0,10	0,10	0,0	49	0	0,5	19,0
Total	30,41	10,06	20,2	515	610	52,5	77,7
Requerimientos			15,8	515	515	37,2	24,8
Diferencia			4,3	0	96	15,2	52,9

Anexo 11. Algunas imágenes de la vaquería.



Instalación de la vaquería (almacén, sala de ordeño y trasiego)



Vista

lateral (sala de ordeño)



Área de pastoreo (primer potrero)



Animales de diferentes categorías (procedentes de vacas F1 (HxC))



Vista de una parte del pasto natural en época lluviosa