

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
SUBDIRECCIÓN ADJUNTA DE ENSEÑANZA
PROGRAMA DE POSGRADO

IDENTIFICACION DE ESTRATEGIAS DE INTENSIFICACION EN SISTEMAS DE
PRODUCCION BOVINA DE DOBLE PROPOSITO EN EL TROPICO SECO DE
NICARAGUA

Tesis sometida a la consideración del Comité Técnico Académico
del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas
y Recursos Naturales del Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza; para optar al grado de

MAGISTER SCIENTIAE

por

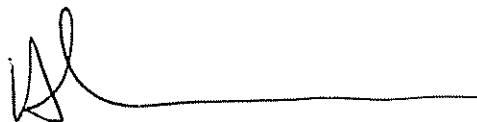
CARLOS ALBERTO MERCADO ARIAS

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Turrialba, Costa Rica
1993

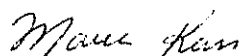
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma, por la jefatura del Area de Postgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del CATIE y aprobada por el Comité Asesor del estudiante como requisito parcial para optar al grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

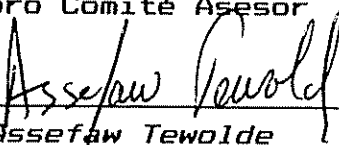
FIRMANTES:



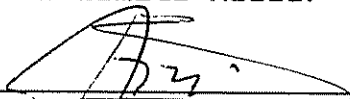
Dr. Federico Holmann
Profesor Consejero



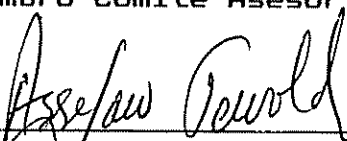
Dra. María Kass
Miembro Comité Asesor



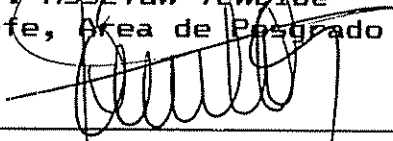
Dr. Assefaw Tewelde
Miembro Comité Asesor



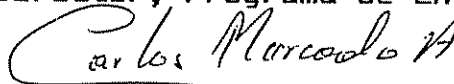
MsC. José Arze
Miembro Comité Asesor



Dr. Assefaw Tewelde
Jefe, Área de Postgrado



Dr. Ramón Lastra
Director, Programa de Enseñanza



Carlos Mercado Arias
Candidato

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo requirió de la participación activa de diversos actores, a los cuales expreso un profundo agradecimiento, en especial a mi profesor consejero, Dr. Federico Holmann, por sus valiosos consejos en la realización del trabajo de campo, análisis y escrito de esta tesis.

A los miembros del comité asesor: Dra. María Kass, Dr. Assefaw Tewelde y M. Sc José Arze, por sus acertadas sugerencias y correcciones al presente trabajo. Al Dr. Danilo Pezo, por sus oportunas recomendaciones.

A los productores y técnicos del Programa Integrado de Desarrollo Rural del departamento de Boaco, por la colaboración brindada en el trabajo de campo.

A CATIE, por concederme la oportunidad de estudiar en su Programa de Maestría.

Al Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), y la Universidad Nacional Agraria (UNA), por su apoyo financiero.

A las señoras Marla Toruño y María de la Cruz Siles, por su gran apoyo en la labor mecanográfica del presente trabajo.

A mis compañeros del área de ganadería (Heriberto, Napoleón, Gerzan, David, Gerardo, Roldán Corrales, Agustín Ruíz y Joost van Dijk), por su amistad y colaboración en el desarrollo de los estudios y el trabajo de tesis.

A todos los compañeros de la Promoción 91-93, por la amistad y solidaridad demostrada como comunidad estudiantil a lo largo de los dos años de estudio.

DEDICATORIA

A Bernardita, mi madre, por su gran abnegación y dedicación a la formación integral de sus hijos,

A María de la Cruz, Camilo Enrique y Carlos Ariel por el amor y la felicidad que nos hemos brindado.

A mi padre y abuelos por haberme inducido al trabajo en el campo agropecuario.

Al pueblo de Nicaragua, por su ejemplar dignidad y esperanzas de paz y prosperidad.

BIOGRAFIA

El autor nació en Marzo de 1959 en la ciudad de Masatepe, Nicaragua.

En su ciudad natal realizó estudios de primaria y secundaria. Ingresó a la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería en 1976, graduándose en 1981 como Ingeniero Agrónomo Zootecnista, en ese mismo año ingresa a la Universidad Central de las Villas, donde obtiene la especialidad en Nutrición Animal. A partir de 1982 labora para la Facultad de Ciencia Animal (actualmente Universidad Nacional Agraria) desempeñando funciones como docente y funcionario hasta 1989, año en que ingresa al INCAE, donde obtiene la especialidad en Administración Funcional de Empresas. En 1990 se reintegra como docente de la Universidad Nacional Agraria hasta Octubre de 1991 en que ingresa al Programa de Posgrado del CATIE en el Área de Ganadería, donde obtiene el grado de *Magister Scientiae* en Noviembre de 1993.

INDICE GENERAL

| | Página |
|---|--------|
| RESUMEN..... | vii |
| SUMMARY..... | x |
| LISTA DE CUADROS..... | xii |
| LISTA DE FIGURAS..... | xvi |
| LISTA DE ANEXOS..... | xvii |
| | |
| 1. INTRODUCCION..... | 1 |
| | |
| 2. REVISION DE LITERATURA..... | 3 |
| 2.1 Conceptos básicos..... | 3 |
| 2.2 Sistemas de doble propósito en Nicaragua..... | 4 |
| 2.3 Sistemas de doble propósito en América Latina... | 6 |
| 2.4 Componentes del sistema doble propósito..... | 8 |
| 2.4.1 Pasturas..... | 8 |
| 2.4.1.1 Pasturas mejorados..... | 8 |
| 2.4.1.2 Pasto jaragua..... | 12 |
| 2.4.1.3 Pastos naturales..... | 13 |
| 2.4.2 Forraje de corte..... | 14 |
| 2.4.2.1 Caña de azúcar..... | 14 |
| 2.4.2.2 Taiwan..... | 16 |
| 2.4.2.3 Leguminosas..... | 16 |
| 2.4.3 Suplementación mineral..... | 19 |
| 2.4.4 Componente animal..... | 20 |
| 2.4.4.1 Parámetros de producción en sistemas de doble propósito..... | 21 |
| 2.4.4.2 Comportamiento reproductivo..... | 24 |
| | |
| 3. MATERIALES Y METODOS..... | 27 |
| 3.1 Ubicación y descripción biofísica de la zona en estudio..... | 27 |
| 3.2 Procedimientos empleados en la recopilación de información..... | 28 |
| 3.2.1 Diseño de la encuesta..... | 28 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.2.2 | Realización de entrevistas a produc- tores | 30 |
| 3.2.3 | Realización de entrevistas a técnicos..... | 30 |
| 3.3 | Manejo de datos colectados..... | 31 |
| 3.4 | Análisis de encuestas para la identificación de estrategias de intensificación..... | 31 |
| 3.4.1 | Diagnóstico socioeconómico y biofísico.... | 31 |
| 3.4.2 | Descripción del uso de tecnologías y toma de decisiones..... | 31 |
| 3.4.3 | Análisis de conglomerado..... | 33 |
| 3.5 | Balance nutricional de las estrategias propuestas..... | 34 |
| 3.5.1 | Supuestos empleados en el balance alimentario..... | 35 |
| 3.5.2 | Requerimientos nutricionales del hato..... | 35 |
| 3.5.3 | Cálculo de nutrientes disponibles..... | 37 |
| 3.5.4 | Balance nutricional..... | 43 |
| 3.6 | Análisis económico de las estrategias..... | 44 |
| 3.6.1 | Estimación del ingreso neto..... | 44 |
| 3.6.2 | Rentabilidad real..... | 46 |
| 3.6.3 | Análisis marginal de estrategias propuestas..... | 46 |
| 3.7 | Balance nutricional de estrategias modificadas..... | 47 |
| 3.8 | Análisis económico de las estrategias modificadas..... | 48 |
| 4. | RESULTADOS Y DISCUSION..... | 49 |
| 4.1 | Diagnóstico estático..... | 49 |
| 4.1.1 | Aspectos socioeconómicos..... | 49 |
| 4.1.2 | Características biofísicas de las fincas ganaderas..... | 50 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 4.1.3 | Principales limitantes para mejorar producción de leche y carne según la percepción de los productores..... | 53 |
| 4.2 | Identificación de las estrategias de intensificación..... | 55 |
| 4.2.1 | Estadísticas descriptivas del uso de tecnologías para intensificación de fincas ganaderas de doble propósito..... | 55 |
| 4.2.2 | Resultados del análisis sobre toma de decisiones..... | 60 |
| 4.2.3 | Resultado del análisis de conglomerados... | 63 |
| 4.2.4 | Balance nutricional de las estrategias propuestas..... | 69 |
| 4.3 | Análisis económico de las estrategias propuestas..... | 76 |
| 4.4 | Balance nutricional de estrategias modificadas... | 80 |
| 4.5 | Análisis económico de estrategias modificadas.... | 87 |
| 4.5.1 | Análisis económico comparativo entre estrategias modificadas, estrategias propuestas y finca base..... | 88 |
| 4.5.2 | Inversiones, costos, ingresos y rentabilidad de estrategias modificadas..... | 89 |
| 4.5.3 | Comportamiento y productividad del sistema de doble propósito según estrategias modificadas y su relación con la finca extensiva..... | 92 |
| 5. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 96 |
| 6. | BIBLIOGRAFÍA..... | 101 |

MERCADO ARIAS, C. A. 1993. Identificación de estrategias de intensificación para sistemas de producción bovina de doble propósito en el trópico seco de Nicaragua. Tesis Mag. Sc., Turrialba, Costa Rica, CATIE. 189 p.

Palabras claves: Estrategias, Intensificación, Sistemas de doble propósito, Fincas extensivas, Percepción, Trópico seco, Pequeños productores.

RESUMEN

El trabajo se realizó en la zona seca de los Municipios de Boaco y Camoapa en la Región V de Nicaragua. Los objetivos fueron: (1) identificar las estrategias tecnológicas para la intensificación de la producción de leche y carne en base a la experiencia de productores y técnicos de la zona, (2) comparar la respuesta animal esperada a los cambios tecnológicos propuestos por los entrevistados con los resultados reportados por la literatura científica y (3) identificar estrategias apropiadas de intensificación.

Se realizó una encuesta por medio de entrevistas directas a 62 productores y 19 técnicos sobre tecnologías que podrían intensificar fincas ganaderas extensivas (finca base) de la zona partiendo de sus experiencias personales. Se caracterizaron las fincas y los productores de la zona.

Las estrategias fueron identificadas utilizando análisis de conglomerado sobre 20 variables relevantes en los procesos de intensificación que incluyeron aspectos socioeconómicos, nutricionales, genéticos y de manejo.

En cada estrategia se analizó la congruencia entre las tecnologías propuestas y los rendimientos esperados, y sus respectivas rentabilidades.

Se identificaron siete estrategias, cuatro por parte de los productores (E1 a E4) y tres por parte de los técnicos (E5 a E7). Cada una de éstas están bien diferenciadas entre sí, pero coinciden en altas producciones esperadas: 6.8 a 7.75 kg de leche vendible (LV)/vaca en ordeño (V) en la época lluviosa, 4.3 a 5.25 kg LV/V en la época seca, parición anual entre 74.25 y 93.07%, carga animal entre 1.61 y 2.52 UA/ha. Las productividades de LV/ha/año esperadas son de 1,898 a 2,297 kg, siendo esta diez veces superior a la producción de la finca base (208 kg/ha), y rentabilidades reales entre 13.2 y 20.33%.

Todas las estrategias percibidas por los entrevistados presentan desbalances en los meses de sequía principalmente para proteína cruda, la cual oscila entre - 42% a - 70% de los requerimientos del hato en época seca.

Se realizaron modificaciones a las estrategias percibidas tanto en las variables de producción y reproducción como en las del componente alimentario, para alcanzar equilibrio en el balance nutricional y resultados económicos más acordes a la realidad. Para los análisis económicos se emplearon análisis de rentabilidad real anual utilizando precios de la región.

Los resultados de las estrategias modificadas presentan un mejor balance (- 1.3 a + 2.76% de ED y + 1.85 a + 11.35% de PC en la época seca y - 0.01 a + 2.3% de ED, y + 5.5 a 12.1% de PC en la época lluviosa) que las estrategias propuestas debido a una menor carga animal y producción de leche, y utilización racional de forrajes y alimentos suplementarios durante la época seca. Como consecuencia se obtienen productividades entre 887 y 1,283 kg de leche vendible/ha/año y rentabilidades entre 0.05% y 6.54%.

Las estrategias modificadas que resultaron con mejores rentabilidades fueron E4 M y E5 M. La E4 M presenta una productividad de 1,154 kg de leche vendible/ha/año, con una carga animal de 2 UA/ha, 75% de parición y producción de leche de 3.5 a 4.5 kg/vaca en ordeño, utilizando genotipos cruzados. Esta estrategia basa su alimentación en pasturas en la época lluviosa y en caña de azúcar y leguminosas durante la época seca. La rentabilidad fue 4.67%.

E5 M presenta la mayor rentabilidad (6.54%) bajo las mismas condiciones de E4 M con la diferencia de presentar una parición anual de 85%.

Las estrategias de intensificación basadas en uso de recursos locales presentan mejores beneficios que las extensivas. Asimismo, se detectó que los productores tienen dificultad en proveer requerimientos de nutrientes en la época seca. La eficiencia reproductiva y el uso racional de bancos energéticos y proteicos son decisivos en la rentabilidad de los sistemas de doble propósito.

MERCADO ARIAS, C. A. 1993. Identification of intensification strategies for dual purpose animal production systems in the dry lowlands of Nicaragua.

Key words: Strategies, Intensification, Dual purpose systems, Extensive farming, Perception, Small farmers.

Summary

This study was realized in the dry cowlands of the municipalities of Boaco and Camoapa of Region V in Nicaragua. The objectives were to: (1) identify technological strategies for intensification of production based on the personal experience of local producers and extensionists, (2) compare the results of the proposed technology changes with results reported in scientific literature and (3) formulate appropriate intensification strategies.

Interviews involving 62 producers and 19 extensionists were held to reveal potential technologies to intensify extensive animal production systems in the ecozone. The point of departure was a base farm defined through the personal experiences of the interviewed persons. Farming systems and producers were also characterized.

The intensification strategies were identified using cluster analysis on 20 relevant variables. These included socio-economic, nutritional, genetic, and management aspects.

For every strategy the relationships between the proposed technologies and the expected yields or gains and their respective returns on investment were evaluated.

Seven strategies were identified, four proposed by producers (E1 to E4) and three proposed by extensionists (E5 to E7). Each of the strategies was well differentiated from the others, but coincided in high expected productions: 6.8 a 7.75 kg saleable milk (SM) per cow in production (C) in the rainy season and 4.3 to 5.25 kg SM/C in the dry season, birth rates between 74.25 and 93.07% and stocking rates between 1.61 and 2.52 animal units (AU)/ha. The expected productions of SM/ha/year ranged from 1,898 to 2,297 kg. This an improvement of ten times over the predefined base farm (208 kg/ha). Return on investment ranged from 13.2 to 20.33%.

All strategies perceived by the interviewed persons presented a deficit in the dry months mainly for crude protein (CP). The deficit range was between -42% and -70% of the herd's requirements in the dry season.

The perceived strategies were modified in variables related to production, reproduction and nutritional components in order

to obtain equilibrium for the nutritional balance and realistic economic results. The return on investments were calculated according to local prices in the region.

The results of the modified strategies show a better nutritional balance (-1.3 to 2.76% of digestible energy (DE) and +1.85 to +11.35% of CP in the dry season and +5.5 to +12.1% CP in the rainy season) than the original strategies because of lower stocking rates and milk production. Another reason was the use of supplement feeds (agricultural by-products and forages) during the dry season. Consequently, productions obtained varied from 887 to 1,283 kg of saleable milk/ha/year, with returns on investment ranging from 0.05% to 6.54%.

Ranked by return on investment, the best modified strategies were E4 M and E5 M. E4 M results in a production of 1,154 saleable milk/ha/year, with a stocking rate of 2 AU/ha, a 75% birth rate and a milk production of 3.5 to 4.5 kg/lactating cow and crossbred genotypes based on pastures in the rainy season and a combination of sugar cane and legumes in the dry season. The return on investment of this strategy was 4.67%.

E5 shows a higher return on investment (6.54%) under the same conditions as E4 M due to higher annual birth rate of 85%.

The intensification strategies based on the use of local resources result in higher benefits (economic, social) than the base farm. In this study it was also detected that producers have difficulties to determine nutritional requirements in the dry season. The reproductive efficiency and the use of dry season forage from energy and protein banks are key factors in increasing returns on investments in dual purpose systems.

LISTA DE CUADROS

| Cuadro | Página |
|--|--------|
| 1. Descripción general de una finca ganadera doble propósito explotada en forma extensiva..... | 29 |
| 2. Lista de variables relevantes en la intensificación de fincas ganaderas de doble propósito..... | 32 |
| 3. Materia seca ofrecida (kg/mes/ha) por diferentes tipos de pastura con cobertura de 80 por ciento, carga animal de 1.5 - 2.5 UA/ha y periodo de descanso de 28 - 35 días..... | 39 |
| 4. Valor nutritivo de los alimentos consumidos, edad de corte (EC), materia seca (MS), digestibilidad in vitro de la MS (DIVMS) y proteína cruda (PC).... | 42 |
| 5. Edad de corte (EC), producción de materia seca/ha/corte (PMS/ha/C), producción anual de materia seca/ha (MS/ha/año) y eficiencia de utilización (E.U) de especies forrajeras | 43 |
| 6. Medias (x), desviación estandar (s), coeficiente de variación (c) para características socioeconómicas de los productores de leche en la zona de Boaco-Camoapa..... | 52 |
| 7. Medias (x), desviación estandar (s), coeficiente de variación (cv) para indicadores técnicos de fincas ganaderas de doble propósito en la zona de Boaco-Camoapa..... | 52 |
| 8. Medias (x), desviación estandar (s) y diferencia porcentual de la producción promedio de leche (kg/vaca/época) estimada por el productor y la registrada en un seguimiento dinámico de 12 meses en las mismas fincas..... | 53 |
| 9. Problemas a nivel de finca percibidos por los productores (n = 61) en el proceso de producción de leche y carne..... | 54 |
| 10. Limitantes macroeconómicas más importantes para iniciar proceso de intensificación en la producción de leche y carne según productores (n = 56) de Boaco-Camoapa..... | 54 |
| 11. Tecnologías propuestas por productores (n = 58) y técnicos (n = 19) de la zona de Boaco-Camoapa para la intensificación de sistemas de producción ganade- | |

| | |
|---|----|
| ra de doble propósito..... | 56 |
| 12. Medias (x), desviación estandar (s) y coeficiente de variación (cv) de indicadores de intensificación propuestos por productores para fincas ganaderas de doble propósito en relación a la finca extensiva de 70 ha en la zona de Boaco-Camoapa..... | 59 |
| 13. Medias (x), desviación estandar (s) y coeficiente de variación (cv) de indicadores propuestos por técnicos para fincas ganaderas de doble propósito en relación a la finca extensiva de 70 ha en la zona de Boaco-Camoapa..... | 60 |
| 14. Medias (x), desviación estandar (s) de cuatro grupos de productores, formados con base a las tecnologías propuestas para la intensificación de producción de leche y carne en una finca extensiva de 70 ha..... | 64 |
| 15. Medias (x), desviación estandar (s) de tres grupos de técnicos, formados con base a las tecnologías propuestas para la intensificación de producción de leche y carne en relación a la finca base de 70 ha..... | 67 |
| 16. Rendimiento esperados y marginales de producción de leche/vaca en época seca (PLV), producción/vaca en época lluviosa (PLI), carga animal/ha (CA) y parición anual (PA) para las estrategias de intensificación propuesta por los entrevistados según los resultados del análisis cluster. Desviaciones estandar se encuentran en parentesis..... | 68 |
| 17. Areas de pastos (ha) y forrajes cultivados en las fincas según estrategias percibidas por los entrevistados..... | 70 |
| 18. Estructura del hato para las estrategias propuestas por los entrevistados..... | 70 |
| 19. Requerimientos nutricionales diarios de materia seca (MS), energía digestible (ED), proteína cruda (PC), Calcio (Ca) y Fósforo (P) para las categorías previstas en las estrategias propuestas por los entrevistados..... | 71 |
| 20. Balance de Materia seca (MS), energía digestible (ED) y proteína cruda (PC) por época expresado en valores promedios y porcentajes relativos a los requerimientos nutricionales de estrategias propuestas..... | 73 |

| | |
|---|----|
| 21. Inversión de capital, costos y rentabilidad anual real sobre el capital invertido para las estrategias propuestas por los entrevistados..... | 77 |
| 22. Comportamiento y productividad del hato según estrategias propuestas por productores..... | 79 |
| 23. Area de pastos y forrajes cultivados en las fincas de acuerdo a las estrategias modificadas..... | 81 |
| 24. Estructura del hato para las estrategias modificadas formadas con base a carga animal definida para cada estrategia y porcentaje de parición anual de 75%..... | 82 |
| 25. Balance de materia seca (MS), energía digestible (ED) y proteína cruda (PC) por época expresado en valores promedios y porcentajes relativos a los requerimientos nutricionales de estrategias modificadas..... | 84 |
| 26. Inversiones, costos, ingresos y rentabilidad real anual para las estrategias modificadas y su relación con la finca base y estrategias propuestas por los entrevistados..... | 88 |
| 27. Componentes de inversión expresados en miles de córdobas de las estrategias de intensificación.... | 90 |
| 28. Costos totales y unitarios expresados en córdoba de las estrategias de intensificación modificadas. | 91 |
| 29. Comportamiento y productividad del hato de doble propósito según estrategias modificadas en relación a la finca base..... | 92 |
| 30. Indicadores económicos del sistema de doble propósito según estrategias modificadas en relación a la finca base..... | 93 |

LISTA DE ANEXOS

| Número | Página |
|--|--------|
| 1. Encuesta a productores y técnicos..... | 112 |
| 2. Balance nutricional de las estrategias propuestas por los entrevistados..... | 123 |
| 3. Lista de precios en la zona Boaco-Camoapa..... | 139 |
| 4. Análisis económicos de las estrategias propuestas por los entrevistados..... | 141 |
| 5. Indicadores de producción de leche de 25 fincas de doble propósito en la zona Boaco-Camoapa..... | 158 |
| 6. Balance nutricional de las estrategias modificadas.. | 160 |
| 7. Análisis económico de las estrategias modificadas... | 175 |

LISTA DE FIGURAS

| Figura | Página |
|---|--------|
| 1. Secuencia de tecnologías frecuentemente propuesta por los productores | 61 |

1. INTRODUCCION

En Nicaragua el consumo anual per cápita de leche es de 46.4 kg y el de carne 8 kg (CATIE/BCIE, 1990; Holmann, 1993). Ambos indicadores son inferiores al 50% de las normas de alimentación recomendadas por la Organización Mundial de la Salud. Esta realidad tiende a agravarse debido al elevado crecimiento poblacional de 3.4 % anual (IICA/FLACSO, 1991) y la decreciente producción de leche y carne en la última década, -2.8 y - 0.2% anual respectivamente (Holmann, 1993). Esta situación justifica la realización de estudios que contribuyan a mejorar la productividad ganadera.

El Gobierno de Nicaragua impulsa una estrategia de reactivación de la producción ganadera que pretende un cambio estructural del modelo tradicional de desarrollo de la ganadería (crecimiento horizontal con base en la expansión de la frontera agrícola) hacia formas intensivas de producción, ya que la frontera agrícola llegó a su límite y los indicadores técnico - productivo actuales no sostienen niveles de rentabilidad satisfactorio (Molina *et al*, 1992).

Los sistemas de producción bovina de doble propósito predominan en las explotaciones ganaderas de Nicaragua. Según Holmann (1993), el 90% de la producción de leche y carne proviene de estos sistemas ocupando un área estimada de 2 millones de ha. El último censo ganadero (1963) indicaba que el 60% de la ganadería nacional se desarrolla en zonas de vida del trópico seco (ITALOCONSUL, 1965).

El problema más importante para la ganadería en las zonas de trópico seco es la prolongada época de sequía (5 a 6 meses), en la cual las pasturas dejan de crecer causando un déficit nutricional en los animales. Como consecuencia de esto, los animales

pierden peso, reducen la producción de leche y la eficiencia reproductiva en el siguiente ciclo. Ante esta realidad, y la necesidad de mejorar la productividad de los sistemas de doble propósito, es necesario buscar estrategias de producción que contrarresten los efectos causados por la época seca y que contribuyan a mejorar la productividad y eficiencia económica del sistema.

Los productores son los que en última instancia toman las decisiones. Por lo tanto, conocer la opinión de personas involucradas directamente en la producción animal (productores, extensionistas) es importante para planificar estrategias de intensificación que pudiera facilitar su adopción.

Pocos estudios se han realizado sobre estrategias de intensificación para sistema de producción bovina de doble propósito en condiciones de Trópico seco. En Nicaragua no existen trabajos que evalúen una función objetivo de dicho sistema a nivel del productor.

Objetivos

- Identificar las estrategias tecnológicas para la intensificación de la producción de leche y carne con base en la experiencia de productores y técnicos de la zona.

- Comparar la respuesta animal esperada a los cambios tecnológicos propuestos por los entrevistados con los resultados reportados por la literatura científica.

- Con base a lo anterior identificar estrategias de intensificación acordes al entorno económico de la zona.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Conceptos básicos

Algunos conceptos manejados en el desarrollo del tema de investigación son:

Estrategia: Es la determinación de las metas y objetivos de largo plazo de una empresa y la adopción de cursos de acción y asignación de recursos para llevar a cabo estas metas (Chandler, 1979).

Intensificación: Es el uso de una mayor cantidad de medios de producción variables con una misma cantidad de un medio de producción fijo (Ten Brinke, 1990).

Sistema de producción bovina de doble propósito: Es aquel que se caracteriza por tener genotipos animales cruzados con marcada predominancia cebuina, vacas ordeñadas una vez al día con apoyo del ternero, la leche y la carne producidas contribuyen en alto grado al producto vendible y al ingreso (CATIE, 1983).

Estrategias de intensificación de ganaderías de doble propósitos: Alvarez (1990) propone que el objetivo de intensificar sistemas ganaderos de doble propósito es aumentar la producción de leche y carne por unidad de área. Este se alcanzará al elevar la producción diaria de leche por vaca, el porcentaje de vacas en ordeño y la vida útil de las vacas; al reducir la edad al primer parto, el intervalo entre parto y la tasa de mortalidad y obteniendo mayor peso en los terneros destetados y vacas de desecho. Estos resultados se pueden obtener utilizando praderas de regular a buena calidad, complementando los faltantes de forraje en las

épocas críticas y con adecuado manejo y selección genética del hato.

Preston y Leng (1990) sugieren que las estrategias para el desarrollo pecuario en el trópico deben tener como objetivos primarios: Optimizar la productividad agrícola y pecuaria en base a los recursos disponibles y usar una tecnología integrada que incluya cultivos y animales multi-propósito. La estrategia debe partir del estudio de los recursos disponibles (elemento humano, alimentos, animales, suelos y clima) y debe enfatizar en el logro económico óptimo y no en el máximo biológico.

2.2 Sistema de doble propósito en Nicaragua

CATIE/BID (1983) al finalizar el proyecto de "Investigación aplicada en sistemas de producción de leche" identificó tres sistemas de producción bovina: doble propósito, lechería especializada y cría o cría y engorde. El sistema predominante en la región es el de doble propósito (80% de las fincas). Holmann (1993) agrega que en Nicaragua más del 90 % de la producción de leche y carne se obtiene de sistemas doble propósito, donde el ternero macho generalmente es vendido al destete (6 a 9 meses de edad) a otro productor que se encarga de desarrollarlo.

Según el Censo Nacional Agropecuario (1963) aproximadamente el 60 % de la población ganadera del país (1,251,800 cabezas) se encontraban distribuidas en las zonas de vida: bosque tropical seco, bosque tropical muy seco y bosque subtropical seco, abarcando las regiones ganaderas del Pacífico y partes de las regiones central y norte del país (ITALOCONSUL, 1965).

En las regiones mencionadas anteriormente la distribución de las lluvias es bien marcada, existiendo una época seca de 5 a 6 meses, durante la cual no hay crecimiento de las pasturas y el pasto seco que logra cosechar el ganado tiene un contenido menor al 6% de proteína, afectando negativamente la actividad de los microorganismos del rumen. En consecuencia el ganado sufre deficiencias nutricionales que provocan pérdida de peso, reducción de la producción de leche y en ocasiones hasta la muerte de los animales (Vonhout y Jiménez, 1975).

De acuerdo al diagnóstico realizado por el proyecto CATIE/BID (1983 en Nicaragua las fincas con sistemas doble propósito son descritas de la siguiente manera:

La superficie de las fincas es de 94.6 ± 60.6 Ha, las inversiones fijas representan 37.5 % del capital disponible, y la mano de obra es 29.8 ± 25 meses/hombre año.

El 80 % del área de las fincas empastada principalmente de jaragua. El 38.3% de las fincas manejan pequeñas áreas forrajeras de elefante y caña de azúcar. El 80 % de las fincas practican pastoreo continuo. Las malezas se controlan una vez al año, utilizando chapia y quema.

El tamaño promedio del hato se estimó en 60.7 unidades animales, 59 % constituidas por vacas adultas. La relación vaca/toro es baja, 18.4 ± 8.9 , con monta continua. El tipo de animal utilizado es producto de varios cruces, predominando razas cebuinas con Pardo Suizo y Holstein en mezcla de diversas porporciones.

En relación a la alimentación, el 30 % usan concentrado durante el verano. Considerando la baja disponibilidad de residuos de cosecha, el pastoreo directo constituye la base

alimentaria. Todos utilizan sal común y solo el 23 % utilizan sales minerales.

Molina *et al*, (1991) hipotéticamente plantea que el 70 % de la ganadería nacional se encuentra en manos de pequeños y medianos productores, siendo el estrato más importante 19,700 productores con propiedades de 35 a 140 ha, estos manejan el 49 % de la ganadería nacional en un área de 1,305,500 ha que significan el 50 % de la superficie dedicada a la ganadería en el país.

Holmann (1993) reportó que más de 60,000 familias dependen directa o indirectamente de la actividad ganadera y que esta actividad por su bajo nivel de intensificación emplea poca mano de obra, para lo cual estima los indicadores, 15 ha/persona y 21 UA/persona.

2.3 Sistema de doble propósito en América Latina.

Rivas (1991) al abordar el tema importancia y perspectivas de los sistemas doble propósito en América Latina Tropical argumenta que la importancia de estos sistemas se fundamenta en los siguientes aspectos:

- (a) Son proveedores de dos alimentos básicos en la dieta latinoamericana, carne y leche.
- (b) Utilizan recursos de baja productividad y bajo costo de oportunidad.
- (c) Son fuentes de ingresos para pequeños y medianos productores.

(b) Generan trabajo para mano de obra de bajo costo de oportunidad al emplear intensivamente mano de obra familiar.

Referente al bajo nivel de intensificación de la ganadería en América Latina, Jarvis (1986) menciona que los ganaderos se comportan como inversionistas, adversos al riesgo y se ajustan al sistema de producción para tener una alta inversión en tierra y ganado, los cuales son muy estables. Al respecto Estrada (1988) comenta que de aceptarse la ganadería como un negocio de inversión es comprensible la conducta del productor, los cuales utilizan la ganadería como mecanismo de ahorro e inversión sin preocuparse por la producción, de tal forma que dan prioridad a la inversión en tierra y ganado (cerca del 90 %), y minimizan gastos en insumos (2 % del valor del animal); priorizando alimentación para animales cercanos al mercado; adoptando tecnologías que permitan la persistencia del hato y no para aumentar la productividad.

En relación a lo anterior Hart (1990) afirma que el comportamiento del sistema finca, depende de la percepción que el productor tenga del ambiente ecológico y socioeconómico que le rodea y de su habilidad para procesar información sobre la manera de cambiar los componentes disponibles y para manejar como un todo el subsistema y la finca misma.

Con respecto a la rentabilidad de los sistemas de doble propósito en diferentes países de América Latina, Vera y Sere (1985) determinaron tasas de retorno de 2, 4 y 7% para Venezuela, Colombia y Brasil respectivamente. Aldana (1990) al estudiar diferentes niveles de intensificación de sistemas de doble propósito en Colombia determinó rentabilidades entre 4.1 y 4.3%. Holmann (1991) determinó niveles de rentabilidad

entre 4.7 y 6.8% para fincas ganaderas de diferentes regiones de Nicaragua.

2.4 Componentes del sistema de doble propósito

2.4.1 Pasturas

Mujica y Tewolde (1989) comentan que entre los factores no genéticos que más influyen sobre la producción de leche en Centro América, están los relacionados a los aspectos nutricionales, siendo estos deficientes debido a pastos de baja calidad y limitada oferta de alimentos concentrados.

La calidad y productividad de las pasturas es afectada por factores inherentes a la planta, características del suelo, condiciones climáticas, composición botánica de la pastura y el efecto del pastoreo (Fezo, 1982).

De acuerdo a lo anterior el conocimiento del potencial productivo y el manejo de las especies de pasturas comúnmente utilizado en los sistemas de doble propósito es fundamental para diseñar estrategias de intensificación ya que estas constituyen la base alimentaria de mayor importancia para la producción de leche y carne en el trópico. A continuación se revisan experiencias relevantes que sirven de base para el diseño de estrategias de intensificación.

2.4.1.1 Pasturas mejoradas

Ruiloba (1991) considera que las pasturas mejoradas se caracterizan por ser más productivas que las especies nativas o naturalizadas en condiciones edafoclimáticas y de manejo específico. Por esta razón en pasturas mejoradas constituyen

un alimento básico para la intensificación de los sistemas bovinos de doble propósito. Tres pasturas que frecuentemente son recomendadas para zonas tropicales secas son: Gamba (*Andropogum gayanum*), *Brachiaria brisantha* y pasto estrella (*Cynodon sp*).

2.4.1.1.1 Gamba (*Andropogum gayanus*)

Esta especie crece bien desde el nivel del mar hasta alturas de 1,400 m, especialmente en regiones donde la precipitación varía entre 1,000 y 2,000 mm al año. Se adapta a suelos de baja fertilidad, preferentemente cuando estos son de textura suelta y bien drenados. También se adapta a regiones con sequías muy prolongadas (Mejía, 1984).

Rodríguez (1985) determinó digestibilidad en vivo de 56% y consumo voluntario de 1.6% del peso vivo, con disponibilidades entre 3,734 y 5,054 Kg de MS/Ha con un contenido 7.5% de proteína cruda a las siete semanas de rebrote. Según Mejía (1984) esta pastura a las seis semanas de rebrote presenta una DIVMS entre 55 y 60% y un contenido de PC entre 8 y 10 %, agrega que cuando estas pasturas están bien establecidas pueden sostener cerca de 3 animales por Ha en la época lluviosa y entre 1 y 1.5 animales/Ha en la época seca.

Laredo y Gómez (1982) determinaron que en la época de sequía esta gramínea presentó una digestibilidad de 47.35% y un contenido de proteína cruda de 4.78%.

CIAT (1990) informa que en Carimagua al utilizar asociaciones de *Andropogum gayanus* y *Stylosanthes capitata*, demostraron persistencia bajo pastoreo y ganancias de peso de 660 gr/animal/día con dos animales por Ha, en la estación lluviosa y mantenimiento del peso durante la época seca, esto

representa ganancia anual de 285 Kg /Ha y una productividad 5 veces mayor que en sabanas nativas.

2.4.1.1.2 *Brachiaria* sp.

Se adapta a diferentes tipos de suelos, en especial a suelos ácidos de baja fertilidad, arenosos o arcillosos con buen drenaje y tolera las sequías prolongadas (Seiffert, 1978).

Vallejos (1988) reporta contenidos de proteína cruda de 13 % y DIVMS de 55 % en hojas cortadas cada 6 semanas de *Brachiaris brizantha* establecidas en el Trópico húmedo de Costa Rica. En esta región, Giraldo (1991) determinó contenidos de proteína cruda de 9.8 y 10.8 % y DIVMS de 60.7 % y 58.6 % utilizando cargas de 2 y 1 UA/Ha, respectivamente.

Mosquera y Lascano (1992), al evaluar *Bracharia decumbens* y bancos de proteína de *Centrosema macrocarpum* y *Centrosema acutifolium*, utilizando vacas Holstein puras y cruzadas encontró producciones de 8 y 7.2 Kg de leche/vaca/día al emplear gramínea y banco de proteína y solamente la gramínea, respectivamente.

Coimbra (1979) utilizando *Bracharia ruziziensis* y Kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) determinó eficiencias de utilización total de 67 y 100% dependiendo está de los intervalos de descanso y asignación de forraje o presión de pastoreo. Obtuvo consumo de 2.7 % de peso vivo cuando el período de descanso fue de 21 días y la presión de pastoreo de 8 kg de MS/100Kg de peso vivo.

Este autor encontró tasas de crecimiento de 40.72 Kg de MS/Ha/día con 21 días de descanso y carga animal de 1.37. La digestibilidad fue de 51 a 53.6 %.

2.4.1.1.3 Pasto estrella (*Cynodon sp*)

Se adapta bien a climas cálidos, tolera el calor, resiste la sequía, la baja fertilidad de suelos y condiciones de acidez.

Van Heurck (1990), al evaluar este pasto solo y asociado con leguminosas determinó que la DIVMS fue de 45 y 53 % la PC de 9 y 12 % para estrella y asociación respectivamente. Agrega que las vacas obtuvieron producción de leche de 7.7 Kg/vaca/día (estrella) y 8.8 kg/vaca/día (asociación). Este autor concluye que la calidad de la pastura es favorecida por la asociación, mejora la producción de leche y reduce la degradación del estrella. El estrella solo y sin fertilización tiende a degradarse rápidamente.

González (1992) encontró una producción de 9.5 Kg de leche por vaca en animales que pastoreaban pasturas de estrella con un contenido de 11 % de proteína cruda y 54 % de digestibilidad para la materia seca consumida.

Gutiérrez (1974), al comparar dos métodos intensivos de utilización de pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*), método 1: 7.47 unidades animales en pastoreo con rotación diaria, método 2: 5.88 UA y permanencias de 5 a 7 días, con períodos de descanso para ambos métodos de 27 días, obtuvo una producción de 5.69 y 5.71 Kg de leche/vaca/día, 43.03 y 33.66 kg de leche/ha/día, para el método 1 y 2 respecti-

vamente. Todas las vacas fueron suplementadas con 1.5 kg de melaza y 0.3 - 0.8 kg de concentrado.

La producción total de materia seca para el método 1 y 2 fue de 16,360 y 16,010 kg/ha en 180 días con tasas de crecimiento de 88.6 kg y 103.55 kg de MS/ha/día y utilización total de 95.89 % y 103.55 % respectivamente.

La digestibilidad encontrada fue de 60.77 % y el contenido de proteína cruda fue de 12.08 %. Estas pasturas fueron fertilizadas con 92 kg/ha de 20 - 10 - 6 - 5 al inicio del ensayo y 240 Kg de N/ha/año el cual fue aplicado después de cada pastoreo.

Este autor concluye que el pasto es utilizado más eficientemente con rotaciones diarias y que los pastoreos en este tipo de pasturas que no involucren más de 7 días de permanencia no afectan el resultado económico de la lechería.

2.4.1.2 Pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*)

Este pasto actualmente es ampliamente utilizado en Nicaragua. Según CATIE (1983) el pasto jaragua ocupa el 80% del área empastada de las fincas estudiadas en la región central del país.

Pinzon et al (1990) después de tres años de estudios de praderas de jaragua, recomiendan que para mantener un nivel adecuado de esta especie en la pradera y obtener forrajes de calidad que resulten en ganancias de peso superior a 0.5 kg/día es necesaria la fertilización con Nitrógeno y/o intervalos de descanso de 28 a 42 días, mantener una carga de 4 cabezas con animales de 273 kg de pv con ello será posible

obtener una producción por ha de 600 kg durante la época lluviosa, comparandose favorablemente con la producción de praderas mejoradas.

Reyes (1991) determinó que el jaragua durante la época lluviosa produce en promedio 3.5 TM de materia seca/ha con fertilización se puede obtener hasta 5 TM; la calidad promedio de la pastura es de 5.9% de proteína cruda y 68% de digestibilidad de la materia seca.

Camero (1991) reporta que el heno de jaragua contiene 4.1% de proteína cruda y la digestibilidad in vitro es de 35.4%, diferentes a los encontrados por Pulido (1990), quien determinó contenido de proteína cruda 4.57 y digestibilidad in vitro de 40.57.

En los sistemas doble propósito a base de jaragua la producción de leche vendible oscila entre 400 a 500 kg/ha/año (Ruiloba, 1991).

2.4.1.3 Pastos naturales

En América Tropical cerca de un 70% de las praderas son naturales o naturalizadas y constituyen la base alimentaria de la producción bovina (Avendaño, 1983). Los pastos nativos por limitaciones de calidad y biomasa, presentan producciones muy bajas y responden muy poco a factores de manejo que en otros pastos permiten mejoras apreciables en la producción (Ruiloba, 1991).

González (1979) al evaluar el comportamiento de praderas de baja productividad en Turrialba determinó tasas de crecimientos en pastos naturales de 19.1, 25.4 y 14.6 kg MS/ha/día para 21, 35 y 49 días de descanso. Cuando se dieron

descanso de 35 días y disponibilidades de 8 kg MS el aprovechamiento parcial fue de 35% y el aprovechamiento total de 62%. Concluye que intervalos de descanso de 21 a 35 días con disponibilidades de forraje de 2 a 5 kg de MS/100 kg de PV/día, favorecen la dominancia de gramíneas de porte bajo y poco productivas como *Axonopus compressus*; mientras que intervalos mayores de 35 días y disponibilidades de forraje \geq a 8 kg de MS/100 kg PV/día dan oportunidad al surgimiento de forrajeras más deseables como guinea y jaragua.

Avendaño (1983), evaluó praderas naturales (*Axonopus compressus*, *Paspalum conjugatum*, *Paspalum fasciculatum* y *Sporobolus indicus*) determinó tasas de crecimiento entre 16 y 44.1 kg de MS/ha/día; la masa total disponible varió entre 3,500 y 9,600 kg de MS/ha, el consumo individual fue mayor de 2.6%, la digestibilidad fue de 51 - 54.5%, la eficiencia de utilización total fue de 67%.

A diferencia de los pastos mejorados y el jaragua estas especies no son compatibles con las metas de intensificación por su baja productividad y pobre respuesta a prácticas de manejo.

2.4.2 Forrajes de corte

A continuación se revisan resultados de trabajos de investigación sobre especies forrajeras de alto rendimiento que permiten alta capacidad de carga animal, por lo que juegan un papel importante en la intensificación de los sistemas de doble propósito.

2.4.2.1 Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)

El uso de la caña de azúcar es estratégico en los sistemas de pastoreo del trópico al llenar las deficiencias energéticas que se presentan en la época seca permite aumentar la carga animal, estabilizar la producción de leche y carne a costos razonables, mejorar la eficiencia reproductiva, y mejorar el manejo de la pastura (Alvarez, 1980).

Rodríguez *et al* (1989) al evaluar diez variedades de caña de azúcar en Guatemala determinó rendimientos promedios de 129.46 TM de materia verde y 31.01 TM de MS. Cubillos (1991) en un estudio realizado en Guanacaste, Costa Rica, estimó un rendimiento para caña de azúcar entre 130 y 190 TM de materia verde, concluye que debido al efecto de época seca, la caña de azúcar presenta mayor producción que taiwan y king grass, siendo su principal limitante el bajo contenido de proteína. Pate (1977) determinó 2.6% de PC y DIVMS de 60.6%.

Alvarez (1986) determinó que en sistemas de alimentación basados en caña de azúcar, las vacas lactantes del tipo doble propósito alcanzan producciones de 6 a 8 litros cuando son suplementadas con 2 kg de pulidura de arroz/día/vaca.

Alagón (1990) al alimentar vacas criollas lecheras y Jersey a base de caña de azúcar y diversas fuentes nitrógenadas (urea, harinas de pescado, soya, poro, torta de algodón), reporta que los consumos de caña (1.45 - 1.64 kg MS/100 kg FV/día) fueron estadísticamente similares en todos los tratamientos y el rendimiento en leche fue entre 9.3 y 11 kg/vaca/día, correspondiendo la mayor producción a la suplementación de harina de pescado (1.09 kg de MS) y harina

de soya (1.61 kg MS) además de suplementar con pulidura de arroz (1.76 kg MS) y melaza (0.75 kg de MS).

Conrad et al (1991) recomienda que los niveles de suplementación en sistemas de alimentación basadas en caña de azúcar, deben ser: 9 g de urea y 1 g de sulfato de amonio por kg de caña de azúcar picada, 50 g de proteína sobrepasante por 100 kg de peso vivo (harina de semilla de algodón, proteína foliares, pulidura de arroz), y 100 g de almidón sobrepasante por 100 kg de peso vivo (subproductos de cereales, plantas productoras de almidón).

2.4.2.2 Taiwan (*Pennisetum purpureum*)

CATIE/BID (1983) reporta que en un ensayo sobre fertilización de taiwan realizado en Muy muy, Nicaragua, la aplicación de 160 kg de N/ha incrementa el rendimiento en un 56% (6.4 vs 10 kg de forraje fresco/mt) en relación con el testigo durante un periodo de 272 días aplicaciones de mayores niveles de Nitrógeno además de fósforo no presentaron ningún efecto.

Solano et al (1986) recomienda cortar a los 60 días y fertilización de 250 kg de N/ha/año. Obtuvo rendimientos de 25.4 T.M/ha/año y 6.65% de proteína cruda.

CATIE/BID (1983) menciona que al alimentar vacas en su primer periodo de lactancia, durante la época seca, con 10 kg de forraje taiwan, 300 gr de melaza y 2.3 kg de harina de semilla de algodón más pastoreo, obtuvieron la producción promedio de 4.0 ± 0.6 litros de leche/día y sus respectivos terneros ganaron peso a razón de 406 ± 136 g.

2.4.2.3 Leguminosas.

Las leguminosas pueden utilizarse en asocio con las gramíneas o como monocultivo. El establecimiento y manejo de asociaciones es complejo, muchas de las cuales fracasan por utilizar especies no adaptadas al medio o por incompatibilidad entre sí (Acosta, 1985).

El uso de banco de proteína aunque no permite el beneficio de fijación de Nitrógeno cuando esta es utilizada en asociaciones, facilita su manejo y explotación, permitiendo aportar niveles de proteínas superior al de las pasturas y mejorar la carga animal (Senra, 1988).

2.4.2.3.1 Madero negro (*Gliricidia sepium*)

Gliricidia tiene una distribución uniforme prevaleciendo en climas subhúmedos con precipitaciones entre 900 y 1500 mm con 5 meses de periodo seco, se adapta a una amplia variedad de suelos desde arenosos hasta vertisoles negros profundos (Hueghes, 1987).

Según AFN (1988) la composición química de procedencia de Nicaragua (15 familias) es de 23.7% de materia seca, 24.7 % de proteína cruda y 54.2% de digestibilidad. Camero determinó que el madero negro contiene 27.2% de proteína cruda y la digestibilidad de la materia seca es de 54.3%.

Hernández, (1988) al evaluar el valor nutritivo del madero negro para la época seca concluye que la poda al final de la época lluviosa permite disponer de forraje verde en los meses de penuria nutricional; esta planta con edad mayor de 2 años sembradas en cercos de 2.6 mts entre plantas, produce en

la época seca entre 102 y 182 gr de materia digestible, con un contenido de proteína cruda de 21.5%.

Otorola *et al* (1985) en zonas con precipitación de 1,200 a 1,600 mm anuales obtuvieron rendimientos por cortes de 2.8 TM de materia verde por km, en cercas de 2 años con podas cada nueve meses, obteniendo rendimiento por árbol de 5.6 kg de forraje verde.

Camero (1991) al evaluar el efecto de leguminosas arbóreas en la producción de leche, encontró que al suministrar dietas (9.2 kg de MS) compuesta por heno de jaragua (43%), pulidura de arroz (21%), melaza (18%) y madero negro 18%, obtuvo producciones de 7.4 kg de leche empleando vacas Jersey puras y cruzadas con criollos. Este mismo autor al suministrar dietas (9.11 kg de MS) compuestas por heno de jaragua (50%), pulidura de arroz (25%), melaza (24%) y 117 g de urea obtuvo una producción de 6.7 kg de leche. Concluyen que el uso de madero negro o poro constituyen una alternativa de suplementación proteica más económica que la urea para vacas que reciben una dieta basal de heno de baja calidad.

2.4.2.3.2 Gandul (*Canajus cajan*)

Estas plantas se adaptan desde los trópicos semiáridos a los húmedos tanto en tierras bajas como intermedias con suelos donde no exista marcada deficiencia de Calcio, ni anegamiento; es resistente a la sequía debido a su profunda raíz pivotante, crece mejor cuando la precipitación es mayor a 500 mm (Morton, 1976).

Sandoval *et al* (1991) determinaron que el forraje compuesto por hojas y vainas sin semillas de gandul contenían 18.1% de proteína cruda, 860 mg de Ca/100 g de MS, 2.24 m de

P/100 g de MS y la digestibilidad in vitro fue de 53.41%. Li (1978), determinó que el grano seco de gandul contiene 93% de MS, 22.16% de proteína cruda y 56.74 % de extracto libre de Nitrógeno. Morton (1976) determinó que el grano seco contiene 90% de MS, 19% de PC y 57.3 de extracto libre de Nitrógeno.

2.4.4 Suplementación mineral

Hasta la fecha se han identificado 15 minerales como esenciales para los rumiantes estos incluyen 7 macroelementos (Ca, P, K, Na, Cl, Mg, S) y ocho microelementos (Co, Cu, I, Fe, Mn, Mo, Se, Zn). Los desbalances de éstos en los suelos y/o forrajes son causantes de baja producción y problemas reproductivos de los rumiantes en pastoreo de las regiones tropicales, (Rosero 1990).

McDowell y Conrad (1980), afirman que en Latinoamérica el ganado en pastoreo frecuentemente no recibe suplementación mineral necesaria y dependen en su mayoría de los forrajes para suplir sus requerimientos siendo escasas las ocasiones en que los forrajes pueden satisfacer los requisitos minerales.

Murillo (1977), en una investigación realizada durante la época seca en 19 fincas de Guanacaste Costa Rica, evaluó el estado de nutrición mineral de bovinos en pastoreo encontrando marcada deficiencia de fósforo sanguíneo. Los forrajes presentaron concentraciones de 0.07, 0.14 y 0.13 por ciento para jaragua estrella y pangola, respectivamente, estas concentraciones están por debajo al 0.18 por ciento de fósforo en base seca considerado como requerimiento mínimo para bovino.

Thompson y Campabadal (1978), mencionan que los problemas asociados con fósforo en el ganado criado extensivamente incluyen: bajas tasas de concepción, mayor dificultad al parto, baja producción de leche, reducción del crecimiento, baja resistencia a enfermedades. Recomienda suplementar utilizando la relación Ca:P 1.4:1 para animales en crecimiento y 1.1:1 para adultos. Agrega que el nivel de fósforo presente en los pastos puede decrecer en 85 por ciento a medida que avanza la época lluviosa. En los forrajes maduros el fósforo se encuentra como fitatos generalmente no disponibles al animal.

McDowell et al (1984), basandose en resultados de 16 experimentos en el área tropical afirma que la tasa de parición puede incrementarse en un 23 por ciento al suministrar sales minerales al ganado que solamente recibían sal común.

Según Underwood (1968), el calcio es indispensable para el mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción de carne y leche, interviene en equilibrio ácido-base, formación de huesos y dientes, activa y estabiliza el sistema enzimático. Las deficiencias de calcio es rara en animales bajo pastoreo, excepto en vacas de alta producción lactea o sobre suelos arenosos y ácidos de zonas húmedas.

Murrillo (1977) encontró que las concentraciones de calcio fueron de 0.28, 0.15 y 0.13 por ciento en base seca para los pastos jaragua estrella y pangola, respectivamente, la mayor parte de estos cumplen con el requerimiento mínimo considerado para los bovinos (0.18%).

2.4.5 Componente animal.

Los índices productivos y reproductivos de sistemas de doble propósito, presentados a continuación, se caracterizan por utilizar genotipos predominantemente cebuinos, ordeñados una vez al día, con apoyo del ternero y en fincas de trópico seco manejadas en forma tradicional y mejorada o en vías de intensificación. La información reportada por la literatura servirá para elaborar los supuestos de un sistema extensivo de producción bovina de doble propósito y también para proponer las metas de producción y reproducción de fincas ganaderas intensivas de doble propósito en condiciones de trópico seco.

2.4.5.1 Parámetros de producción en sistemas de doble propósito.

La producción de leche por lactancia y por vaca según Systar (1972), está influenciada por factores no genéticos (70%) y factores genéticos (30%), los factores no genéticos comprende principalmente manejo, alimentación, edad del animal, año y época de parto y los genéticos raza, selección y heterosis.

2.4.5.1.1 Producción diaria por vaca

El grupo genético predominante en Centroamérica es el Cebú, en diferente grado de encaste con Criollo, Pardo Suizo y Holstein, explotado principalmente en sistemas de producción doble propósito con producciones entre 3 - 4 lt/vaca/día (CATIE/BID, 1985).

En Panamá, después de 6 años de estudios de sistemas de producción de doble propósito (IDIAP/CIID 1991) se demostró

que las vacas del grupo cebuino presentaron una producción diaria de leche vendible de 2.8 ± 0.1 lt. bajo condiciones de manejo tradicional, y al mejorar el sistema, la producción aumento a 3.3 ± 0.1 lt. de leche vendible. Las mejoras del sistema consistieron principalmente en introducción de pasturas mejoradas y adopción de un programa sanitario.

Además del cebuino se estudiaron otros grupos raciales, presentando los siguientes rendimientos: bajo el sistema tradicional, el grupo racial $< \frac{1}{2}$ europeo produjo 3.0 ± 0.1 lt y el grupo racial $> \frac{1}{2}$ europeo produjo 3.4 ± 0.1 lt. de leche vendible; al introducir mejoras, la producción del grupo $< \frac{1}{2}$ europeo aumento a 3.5 ± 0.1 y el grupo $> \frac{1}{2}$ europeo a 4.1 ± 0.1 lt. de leche vendible.

Vaccaro (1984) reporta que los cruces cebú-criollo con nivel de herencia europeo menor o igual al 25% produce entre 2.7 y 2.8 lt. de leche/vaca/día. Producciones similares a los reportados por Matute (1982) en Honduras y Solano (1989) en Guatemala.

Molina *et al* (1992), informa que la producción de leche en Nicaragua, se estima en 2.5 lt/vaca/día, con una masa ganadera predominante cebú. Para la zona de Matagalpa, Nicaragua, CATIE/BID (1983), al estudiar sistemas de doble propósito determinó una producción de 3.1 ± 0.4 lt. de leche/vaca/día.

Aragón (1981), reporta para un hato doble propósito manejado bajo condiciones tecnificadas, en el trópico seco de Costa Rica, producciones de 427 ± 40 , 707 ± 45 y 1127 ± 103 kg. de leche vendible/lactancia, para grupos raciales Brahman, $1/4$ pardo suizo $3/4$ Brahman, $1/4$ Simmental $3/4$ Brahman respectivamente.

Bodisco (1985), expresa que grupos raciales mestizos de cebú en Venezuela produce 630 kg. de leche vendible/vaca/día, así mismo CATIE/BID (1983), estima producciones de 675 litros de leche por lactancia en la zona de Matagalpa, Nicaragua.

2.4.5.1.2 Largo de lactancia

En condiciones de trópico seco, Guanacaste, Costa Rica, Aragón (1981), encontró períodos de lactancia de 189 ± 8 días 202 ± 11 días y 255 ± 20 días para grupos raciales brahman 1/4 pardo suizo 3/4 brahman, 1/4 Simmental 3/4 brahman.

IDIAP/CIID (1991), determinó que el grupo racial cebuino presentó un periodo de lactancia de 279 ± 12 días en condiciones de manejo tradicional y de 274 ± 9 días en sistemas mejorado. Por otro lado Bodisco (1985), que los mestizos de cebú en Venezuela, presentan largos de lactancia de 252 días, mientras que CATIE/BID (1983), estimó largos de lactancia de 235, 285 y 233 días en zonas de trópico seco en itsmo Centroamericano.

2.4.5.1.3 Peso al destete

Montoni citado Bodisco (1985) encontró pesos al destete de 111.4 kg. y ganancias diarias de 133 gramos por día en sistemas doble propósito de Venezuela. IDIAP/CIID (1991), calculó pesos al destete a los 8 meses de 110.5 kg. en sistemas tradicionales y 115 kg. en sistemas mejorados en el trópico seco de Panamá.

Aragón (1981), reporta pesos al nacimiento de 33 kg. y al destete pesos de 157, 137 y 133 kg. para terneros

provenientes de vacas Brahman, 1/4 pardo suizo 3/4 Brahman y 1/4 Simmental 3/4 Brahman en Liberia, Costa Rica.

2.4.5.1.3 Peso de vacas adultas

Vaccaro (1984), informa que vacas adultas del grupo racial cebú criollas con menos de 25% de raza Europea, alcanzan pesos entre 366 y 382 kg. IDIAP/CIID (1991), determinó pesos de vacas adultas vacías de 364.4 kg. en sistemas tradicionales y 375.7 kg. en sistemas mejorados en Panamá.

2.4.5.2 Comportamiento reproductivo

Cuando se evalúa la producción de leche en el largo plazo, tomando en cuenta el comportamiento reproductivo y la capacidad de sobrevivencia de la progenie, la producción total de leche de la población puede ser menor a pesar de la mayor producción por individuo, debido a efectos de menores tasas de parición (Vaccaro, 1984). Esta aseveración demanda la inclusión de parámetros reproductivos en todo estudio de comportamiento productivo de sistemas doble propósito y especializados en producción de leche.

2.4.5.2.1 Edad al primer parto

IDIAP/CIID (1991), determinó para el grupo racial cebuino, edad al primer parto de 65.6 meses en sistema tradicional y 54.5 meses en sistemas mejorado bajo condiciones de trópico seco de Panamá.

Vera y Seré (1984), determinaron que la edad al primer parto de ganado acebuinado en los llanos orientales de

Venezuela, es de 48.6 meses con un coeficiente de variación de 10.8%.

Flores (1983), en condiciones de trópico seco y sistemas de crías donde se manejaba un grupo racial entre 3/4 a 15/16 cebú en forma tecnificada, determinó edad al primer parto de 47.66 ± 0.27 meses.

Para hatos cebú registrado y manejados en forma intensiva en el trópico seco de Costa Rica se determinaron edades al primer parto entre 38.8 y 39.9 meses, Bolaños (1983), Castrillo (1987) y Rodríguez (1989).

2.4.5.2.2 Intervalo entre parto

El intervalo entre parto es comúnmente una característica utilizada para definir la eficiencia reproductiva del hato y juega un papel importante en los resultados económicos de las empresas ganaderas (Casas, 1990).

Vera y Seré (1984), estimó intervalos entre partos de 16.5 meses y coeficiente de variación de 24.7% para ganado predominantemente cebú en los llanos orientales de Venezuela.

IDIAP/CIID (1991), encontró intervalos entre partos de 603 días en sistemas tradicionales y 526 días en sistemas mejorados en Panamá. Solano (1989), encontró IEP de 399 días en Guatemala y 465 días en Honduras. CATIE/BID (1983), en Nicaragua estimó IEP de 15.5 meses en fincas que no atendían alimentación en verano y 12.8 meses en fincas que alimentaban optimamente durante la época seca.

Vaccaro (1984), informa de IEP de 421 a 474 días. Aragón (1981), estimó IEP de 13.3 a 14.3 meses, bajo condiciones de manejo tecnificado en el trópico seco.

2.4.5.2.3 Natalidad

IDIAP/CIID (1991), encontró un índice de natalidad de 60.5% bajo sistema tradicional y 69.4% bajo sistema mejorado. Solano (1989), bajo manejo tradicional encontró tasas de parición de 48% (Guatemala), 60% (El Salvador), 31% (Honduras), estos índices mejoraron al efectuar cambios en manejo y alimentación a 72% (Guatemala), 82% (El Salvador) y 47% (Honduras), respectivamente.

2.4.5.2.4 Mortalidad de terneros

Solano (1989), observó índices de mortalidad de terneros para sistemas tradicionales de 10% en Guatemala, 10% en El Salvador y 6% en Honduras, estos se redujeron a 0.4%, 3% y 2% respectivamente, cuando se mejoraron condiciones de alimentación y manejo del ternero.

Los parámetros productivos y reproductivos para sistemas de doble propósito reportados indican que la productividad de estos es baja, justificando la realización de estudios que contribuyan a la intensificación de dichos sistemas.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación y descripción biofísica de la zona de estudio.

El presente trabajo fue realizado en la zona seca de los municipios de Boaco y Camoapa en la Región V de Nicaragua, específicamente en el área comprendida entre las ciudades de Boaco, Camoapa y San Lorenzo localizada entre los 12° 25' latitud norte y 85° 35' longitud oeste, la altitud de esta zona varía entre 80 y 470 metros sobre el nivel del mar.

La temperatura media anual es de 26.2° C con una precipitación anual de 1,153 mm distribuida entre los meses de Mayo a Noviembre (Salinas, 1992). La zona de vida es Bosque Tropical Seco (Holdridge, 1987).

Los suelos se han formado por ignibritas, riolita y basaltos del vulcanismo terciario. La mayor parte de estos son latericos, pardos, de textura arcillosa, plástica, ligeramente adherente. En los lugares de mucha pendiente predominan los suelos litosólicos, pardo grises, de textura arcillosa superficiales. En los llanos se encuentran suelos negros, arcillosos profundos, mal drenados, pH neutro a ligeramente ácidos (Blanco, 1971).

En relación a la composición química del suelo, el Programa Integral de Desarrollo Rural (PIDR) en 1992, realizó un muestreo que revela un contenido muy pobre en fósforo, pH ligeramente ácido y contenido de Potasio, Nitrógeno y Materia orgánica aceptables de acuerdo a la guía de interpretación de suelos empleada por el CATIE.

Según Blanco (1971) la vegetación primitiva de bosque latifoliado caducifolio en su mayoría ha sido talada y quemada para establecer pastizales.

3.2 Procedimiento empleado en la recopilación de información

3.2.1 Diseño de la encuesta

La información necesaria para identificar estrategias de intensificación se recopiló por medio de una encuesta (Anexo 1) dirigida a productores y técnicos de la zona en estudio.

La selección de variables pertinentes y el diseño del cuestionario, constituyó la primera etapa del trabajo. La encuesta se estructuró en cuatro partes:

- a. Elaboración de un modelo de finca extensiva de doble propósito de la zona (Cuadro 1). Este modelo se diseñó con base en las características de fincas de doble propósito generado en los diagnósticos estáticos y dinámicos realizados en Centroamérica por CATIE/BID (1983), IDIAP/CIID (1991) y Holmann (1993).
- b. Información socioeconómica del entrevistado y características biofísicas de su finca.
- c. Información sobre toma de decisiones en relación al uso de tecnologías para intensificar la producción de leche y carne a partir de una finca extensiva.
- d. Información sobre limitantes macroeconómicas y precios de determinados insumos y productos.

Cuadro 1. Descripción general de una finca ganadera doble proposito, explotada en forma extensiva.

a. Finca con área de 100 manzanas (70 ha), de las cuales 90 manzanas están cubiertas de pastos (50 mz de jaragua y 40 mz de pasto natural) divididos en cuatro potreros; 10 manzanas son cultivadas con maíz, sorgo y frijoles durante la época lluviosa. El área es de topografía irregular con suelos de baja a mediana fertilidad.

b. Se maneja un hato de 80 animales con la siguiente estructura:

40 vacas cebuinas
 15 vaquillas
 3 novillos
 2 toros
 18 terneros

c. Los índices productivos de este hato son:

| | |
|--------------------------------------|---|
| Producción de leche/vaca/día: | 3.0 lts en época lluviosa 2.0 lts en época seca. |
| Parición anual: | 60% |
| Largo de lactancia: | 8 meses |
| Mortalidad de terneros (predestete): | 10% |
| Peso al destete: | 90 kg |
| Edad al primer parto: | 4.5 años |
| Carga animal: | 0.7 UA/mz. |

d. Manejo de la finca:

- * Existen 2 trabajadores permanentes (1 ordeñador y 1 campista).
- * Se ordeña una vez por día, con ternero al pie, venta de machos al destete, entre 7 y 8 meses, con peso de 90 kg a 400.00 córdobas c/u.
- * Durante la época seca, los animales se alimentan en los potreros y en las áreas de maíz y sorgo.
- * Todos los animales son vacunados y desparasitados una vez al año.
- * Los toros permanecen todo el tiempo con las vacas.
- * La única suplementación que recibe es la sal común.
- * El ganado toma agua 2 veces al día en el corral.

e. Infraestructura existente:

Un pozo artesanal, cerca de alambre de púas y corral abierto en el patio de la casa.

3.2.2 Realización de entrevistas a productores

La encuesta se efectuó en los meses de Enero y Febrero de 1993. Se entrevistaron de forma personal 62 productores seleccionadas aleatoriamente a partir de un listado de 92 personas proporcionados por cuatro técnicos del PIDR que laboran como extensionistas en la zona en estudio.

Las visitas se realizaron en compañía de técnicos de la zona conocidos por los productores con el fin de brindar confianza a éste y obtener la información necesaria.

Las entrevistas duraron en promedio una hora cada una, iniciando con la explicación del objetivo de la encuesta y preguntas generales sobre aspectos sociales del productor y características biofísicas de la finca. Posteriormente se le describió el modelo de finca extensiva propuesto en la encuesta. Luego se le preguntó si él estaba de acuerdo con los niveles de productividad de ésta finca extensiva. A continuación se le preguntó sobre las decisiones que el tomaría para aumentar la productividad y los ingresos de esa finca. Finalmente se hicieron preguntas sobre precios y problemas generales en la producción de leche y carne que enfrentan actualmente los ganaderos de la zona.

3.2.3 Realización de entrevistas a técnicos

Se entrevistaron a 19 técnicos. De estos, nueve laboran para el FIDR, cuatro en organismos financieros, tres en asistencia técnica privada y tres docentes de la Universidad Nacional Agraria. La entrevista fue realizada empleando el procedimiento similar al explicado anteriormente.

3.3 Manejo de los datos colectados

Los datos provenientes de las encuestas se almacenaron en una base de datos ordenadas por productor utilizando el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis Systems, 1989). Se ordenaron las variables que caracterizan las fincas de la zona y la información sobre como piensa el entrevistado realizar el proceso de intensificación a partir de la finca extensiva (finca base) descrita en la encuesta. Las variables analizadas se observan en el Cuadro 2.

3.4 Análisis de encuesta para la identificación de estrategias de intensificación

3.4.1 Diagnóstico socioeconómico y biofísico

Inicialmente se realizó un diagnóstico con el fin de obtener una visión general de las características del productor y las fincas ganaderas de doble propósito que permitan conocer quienes son y en que medio se desarrollan las personas que perciben como intensificar la producción de leche y carne en el área.

3.4.2 Descripción del uso de tecnologías y toma de decisiones

Con el propósito de obtener una apreciación global de como los entrevistados perciben el desarrollo de procesos de intensificación a partir de una finca extensiva, se realizó un análisis estadístico descriptivo empleando frecuencias, medias, desviación estandar y coeficientes de variación que revelan la magnitud del uso de tecnologías percibidas por los entrevistados.

Cuadro 2. Lista de variables relevantes en la intensificación de fincas ganaderas de doble propósito.

| Variable | Código | Unidad |
|-------------------------------|--------|--------|
| Social | | |
| Años de experiencia | -- | Años |
| Años de educación | -- | Años |
| Cursos de capacitación | (0-4) | -- |
| Forrajero | | |
| Area de taiwan | -- | ha |
| Area de caña de azúcar | -- | ha |
| Area de pastos mejorados | -- | ha |
| Area de leguminosas | -- | ha |
| Fertilizantes/ha | -- | kg |
| Apartos | -- | # |
| Animal | | |
| Selección de vacas | (1,0) | -- |
| Toro mejorador | (1,0) | -- |
| Inseminación artificial | (1,0) | -- |
| Genotipo racial | (1,0) | -- |
| Suplementación | | |
| Sal Mineral | (1,0) | -- |
| Concentrado | (1,0) | -- |
| Melaza | (1,0) | -- |
| Urea | (1,0) | -- |
| Instalaciones y equipo | | |
| Empleo de galera | (1,0) | -- |
| Provisión de agua en p. | (1,0) | -- |
| Doble ordeño | (1,0) | -- |

Posteriormente se realizó un análisis secuencial de toma de decisiones, con el fin de examinar el orden de prioridades sobre la adopción de tecnologías que conllevan a la intensificación de los sistemas de doble propósito. Las variables se generaron a partir de la encuesta y se ordenaron de acuerdo a un diagrama de árbol de decisión, en el cual cada rama agrupa secuencias de decisiones similares en las primeras cuatro tecnologías propuestas por los entrevistados.

3.4.3 Análisis de conglomerados

Este análisis se realizó con el objeto identificar las diferentes estrategias de intensificación percibidas por los entrevistados. Para ello se seleccionaron las variables más relevantes en la intensificación de sistemas de producción de carne y leche en el trópico seco (Cuadro 2). El análisis se realizó en forma independiente para productores y técnicos.

El análisis de conglomerados consiste en un agrupamiento de objetos (estrategias) semejantes con base en ciertas características donde mientras más semejantes son los objetos dentro de cada grupo más diferentes son los grupos entre sí (Ward, 1963).

Se empleó el método de Varianza Mínima de Ward (1963), utilizando el Programa Estadístico SAS. Este es un método jerárquico y forma los conglomerados utilizando distancias euclidianas; las distancias entre dos grupos (cluster) está definido por la siguiente fórmula:

$$(1) \quad D_{k1} = \frac{\| X_k - X_1 \|^2}{(1/N_k + 1/N_1)}$$

donde,

D_{k_1} = Cualquier distancia o disimilitud medida entre dos agrupamientos (clusters) C_k y C_1 ,

X_k = Media del vector para el agrupamiento C_k ,

X_1 = Media del vector para el agrupamiento C_1 ,

N_k = Número de observaciones en el agrupamiento C_k , y

N_1 = Número de observaciones en el agrupamiento C_1 .

Los agrupamientos se seleccionaron de acuerdo a los criterios de las pruebas pseudo t y pseudo f. Posteriormente se efectuaron pruebas de significancia y de Duncan tomando como tratamiento cada conglomerado.

Los grupos generados por este análisis se interpretan como las estrategias (E) definidas por los productores y técnicos de la zona.

3.5 Balance nutricional de las estrategias propuestas.

Las estrategias generadas a partir del análisis de conglomerados se analizaron utilizando la metodología del balance alimentario, la cual consiste en calcular la producción del sistema partiendo de los nutrientes disponibles/mes y los requerimientos nutricionales del hato/mes a lo largo del año (Martin, 1983).

La realización del balance nutricional a cada una de las estrategias identificadas pretende analizar la congruencia entre el uso de tecnologías en los componentes del sistema y la producción esperada según la percepción de los entrevistados.

3.5.1 Supuestos empleados en el balance alimentario

Se consideraron diversos supuestos relacionados al comportamiento del hato y de la base alimentaria, según los

resultados obtenidos en trabajos de investigación en componentes del sistema de doble propósito realizado en Centroamérica durante la década del 80 en regiones agroecológicas similares a la zona de Boaco - Camoapa, (IICA/ICTA 1989; CATIE/CIID, 1985; IDIAP/CIID, 1991; Alvarez, 1991). Los supuestos son:

- (1) Las estrategias de intensificación se realizan sobre fincas ganaderas de doble propósito extensivas, con áreas promedios de 70 ha con 90 % del área dedicada a ganadería.
- (2) Los hatos de doble propósito están formados por grupos raciales con cruces intermedios de razas lecheras *Bos taurus* y de carne *Bos indicus*, con largo de lactancia de 270 días, mortalidad de terneros de 5 %, tasa anual de reemplazo y descarte de 12 %. La estructura del hato y la producción de leche utilizada en este análisis es la percibida por los entrevistados.
- (3) La finca intensificada se encuentra en su fase de estabilización. Esto se hizo con el fin de cuantificar las tecnologías plenamente desarrolladas en las estrategias de intensificación.

3.5.2 Estructura del hato y sus requerimientos nutricionales.

Los requerimientos nutricionales se calcularon a partir de la estructura del hato y la base alimentaria propuesta en cada estrategia. Los cálculos se realizaron de la siguiente manera:

Estructura del hato. Este fue estructurado partiendo de los indicadores de parición anual, carga animal propuestas en cada estrategia, y el área ganadera definida en la finca extensiva (63 ha). Además de lo anterior se emplearon indicadores de

producción y reproducción mencionados en el acápite 3.5.1.

La estructura del hato para cada estrategia se determinó a partir de los indicadores anteriores y ajustándolos al total de unidades animales propuestos para cada estrategia. El porcentaje anual de vacas ordeño se determinó a partir de la fórmula propuesta por Vera y Seré (1985).

$$(2) \quad PVO = LL/IEP$$

donde,

PVO = Porcentaje de vacas en ordeño,

LL = Largo de lactancia (270 días), y

IEP = Intervalo entre parto.

El IEP se calculó a partir de:

$$(3) \quad IEP = 365 * 100/P$$

donde,

P = porcentaje de parición.

Los animales que componen el hato fueron convertidos a unidades animales (U.A.) empleando los indicadores propuestos por Solano (1986): vacas (1.0), vaquillas de 2 a 3 años (0.75), vaquillas de 1 a 2 años (0.5), terneras (0.25) y toros (1.25).

3.5.2 Requerimientos nutricionales del hato.

Los requerimientos de materia seca (MS), energía digestible (ED) y proteína cruda (PC), se calcularon partiendo de la estructura del hato definida en cada estrategia. Los requere-

requerimientos nutricionales diarios se estimaron de acuerdo a las tablas de NRC (1989). Para compensar el incremento en el consumo de energía debido a la actividad de pastoreo se adicionó un 20 % a la energía de mantenimiento (Combellas, 1986).

Las necesidades mensuales de MS, ED y PC del hato son la sumatoria de los requerimientos de cada categoría multiplicado por la cantidad de animales de cada categoría multiplicado por 30.4 días del mes. Esta se ilustra con la siguiente fórmula:

(4)

$$RMH = (RVP * NVP * 30.4) + (RVG * NVG * 30.4) + (RVq * AVq * 30.4) + (RT/2 * NT * 30.4) + (RT0 * NT * 30.4)$$

donde,

RMH = Requerimiento mensual de materia seca / hato,

RVP = Requerimiento de vacas en producción,

NVP = Número de vacas paridas,

RVG = Requerimiento de vacas gestantes,

RVq = Requerimientos de vaquillas,

RT = Requerimiento de terneros (50 % de requerimiento)^a,

RT0 = Requerimientos de toros, y

30.4 = Constante de días por mes.

En forma similar se calcularon ED y PC.

^a : Se asume que el ternero consume 2 - 2.5 kg de leche/día.

3.5.3 Cálculo de nutrientes disponibles.

Los nutrientes disponibles para el consumo de los animales se estimaron a partir de la oferta de materia seca de los pastos forrajes y alimentos suplementarios propuestos en cada estrategia. Previamente se estimó la producción de materia seca, valor nutritivo (DIVMS y PC) y eficiencia de utilización para cada pastura.

Producción de pasturas y forrajes. La producción de las áreas de pastos y forrajes propuestas en cada estrategia se estimó de acuerdo a las tasas de crecimiento reportadas por la literatura y por el criterio de expertos.

Producción de pasturas mejoradas (OMPm). Se asumieron tasas de crecimiento de 50 kg de MS/ha/día, para el período de máxima precipitación (Junio - Noviembre) y 20 kg de MS/ha/día para el período de humedad residual (Diciembre a Enero) y ausencia de crecimiento en los meses Marzo a Abril. (Rodríguez et al, 1991). Esta pastura recibe fertilización de 41 kg de N/ha/año, 45 kg de fertilizante 12-30-10/ha/año y presentan una cobertura de 80%.

Para calcular la oferta mensual de la pastura se empleo la fórmula propuesta por Borel (1981).

$$(5) \quad \text{OMPm} = \text{TCPm} * 30.4 * 0.80$$

donde,

OMPm = Oferta mensual de MS de la pastura mejorada,

TCPm = Tasa de crecimiento de la pastura mejorada (kg MS/ha/día),

30.4 = constante día/mes, y

0.80 = Porcentaje de cobertura expresado en decimales.

Producción de pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*). Para ésta pastura se estima una tasa de crecimiento de 25 kg de MS/ha/día en el período de mayor precipitación y 10 kg de MS para el período de humedad residual y ausencia de crecimiento en los meses de Febrero a Abril (Reyes, 1991).

Producción de pastos naturales. Se asume una tasa de crecimiento de 18 kg de MS/ha/día en el período lluvioso

(Gonzales, 1979) y 5 kg de MS/ha/día en el período de humedad residual y ausencia de crecimiento en los meses Enero a Abril.

La MS/ha/mes, se calcula con la siguiente fórmula:

$$(6) \quad \text{OMP} = \text{OMP}_m + \text{OMP}_j + \text{OMP}_n$$

donde,

OMP = Oferta mensual de materia seca de las pasturas,

OMP_m = Oferta mensual de MS de las pasturas mejoradas (5),

OMP_j = Oferta mensual de MS de pasto jaragua, y

OMP_n = Oferta mensual de MS de pasturas naturales.

En el Cuadro 3 se presenta la materia seca mensual que ofrece una ha de pastura. Esta se empleo en el cálculo del balance nutricional de cada estrategia.

Cuadro 3. Materia seca ofrecida (kg/mes/ha) por diferentes tipos de pasturas con cobertura de 80 por ciento, carga animal de 1.5 a 2.5 UA/ha y periodo de descanso de 28 a 35 días.

| Pastura ^a | Jun | Jul | Ag | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May |
|----------------------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Mejorada | 1,216 | 1,216 | 973 | 1,216 | 1,216 | 1,216 | 486 | 486 | 200 | 0 | 0 | 0 |
| Jaragua | 608 | 608 | 486 | 608 | 608 | 608 | 182 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Natural | 438 | 438 | 350 | 438 | 438 | 438 | 122 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: adaptado de Rodríguez et al (1991); Reyes (1991); González (1979).

^a En base a una tasa de crecimiento de 50 y 20 kg MS/ha/d (pastos mejorados) y 30 y 10 Kg/MS/d (jaragua), 20 y 5 Kg MS/ha/d (pastos naturales).

La producción por ha multiplicado por el área propuesta en cada estrategia resulta la oferta mensual de materia seca de la pastura.

Eficiencia de utilización total de las pasturas.

Se define como la materia seca consumida (kg/ha) durante todo el período de pastoreo sobre la materia seca ofrecida durante ese período (González, 1979).

$$(7) \quad EUT = MSCT/MSOT * 100$$

donde,

EUT = eficiencia de utilización total,

MSCT = materia seca consumida durante todo el período, y

MSOT = materia seca ofrecida durante todo el período (kg/ha),
es igual a materia seca ofrecida inicial + (tasa de crecimiento/día * período de descanso).

Utilizando este concepto, Rocha (1978) estimó una eficiencia de utilización del 75 % para pasto estrella (*Cynodon nlemflue-nsis*), la cual será utilizada como factor de ajuste para pasturas mejoradas y jaragua. González (1979) estimó una eficiencia de utilización total 60 % para pasturas naturales, la cual se utilizó como factor de ajuste para este tipo de pasturas.

Para efectos del balance nutricional se utiliza la siguiente fórmula (Borel, 1981):

$$(8) \quad MAPm = OMPm * 0.75$$

donde,

MAPm = materia seca aprovechable de la pastura mejorada/mes,

OMPm = oferta mensual de materia seca y

0.75 = porcentaje de utilización total expresado en decimales.

Para pasturas naturales se asumió una eficiencia de utilización total de 60%.

A partir de la materia seca aprovechable se estima la ED y FC potencialmente consumida por los animales. El contenido de FC y ED se basa en los valores reportados para dichas especies (Cuadro 4).

La energía digestible se calculó con la fórmula (Cubillos, 1991):

$$(9) \quad EDP_m = MAP_m * 4.409 * DIVMS$$

donde,

EDP_m = ED procedente de la pastura mejorada en mega calorías (Mcal),

MAP_m = MS aprovechable/mes de pasturas mejoradas,

4.409 = Energía bruta (Mcal)/ kg de MS, y

$DIVMS$ = Digestibilidad in vitro de MS.

La sumatoria de los aportes de MS, ED y FC aprovechable de cada pastura forman los nutrientes aprovechables por mes que suministra la pastura de tal forma que:

$$(10) \quad MTA = MAP_m + MAP_j + MAP_n$$

donde,

MTA = MS total aprovechable/mes,

MAP_m = MS aprovechable de las pasturas mejoradas,

MAP_j = MS aprovechable de las pasturas jaraguas, y

MAP_n = MS aprovechable de las pasturas naturales.

En el Cuadro 4 se presentan indicadores del valor nutritivo de los alimentos utilizados en las estrategias de intensificación durante las diferentes épocas del año.

De igual manera se efectuaron los cálculos para producción y utilización de los forrajes. Se asumen rendimientos y eficiencias

de utilización total descritos en el Cuadro 5.

Cuadro 4. Valor nutritivo de los alimentos consumidos, edad de corte (EC), materia seca (MS), digestibilidad in vitro de la MS (DIUMS) y proteína cruda (PC).

| Alimento | Junio - Octubre | | | | Dic.- Enero | | Febrero - Mayo | |
|--------------------------------|-----------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|----------------|-----------|
| | EC (días) | MS (%) | DIUMS (%) | PC (%) | DIUMS (%) | PC (%) | DIUMS (%) | PC (%) |
| Pasto mejorado ¹ | 30 | 29 | 60 | 11 | 55 | 8 | 50 | 5 |
| Pasto jaragua ² | 30 | 25 | 57 | 10 | 52 | 7 | 40 | 3 |
| Pasto natural ³ | 30 | 25 | 52 | 8 | 45 | 5 | 40 | 3 |
| Taiwan fresco ⁴ | 60 | 17 | 60 | 10 | 55 | 7 | 40 | 3 |
| Taiwan ensilaje ⁵ | 27 | -- | -- | 52 | 6 | 52 | 6 | -- |
| Caña de azúcar ⁶ | 330 | 29 | -- | -- | -- | -- | 60 | 3 |
| Leguminosas ⁷ | 90 | 29 | -- | -- | 55 | 20 | 52 | 18 |
| Melaza ⁸ | -- | 77 | -- | -- | 75 | 3 | 75 | 3 |
| Pulidura de arroz ⁹ | -- | 90 | -- | -- | -- | -- | 75 | 12 |
| Harina de algodón ⁹ | -- | 90 | -- | -- | -- | -- | 75 | 12 |
| Urea | -- | -- | -- | -- | -- | 287 | -- | 287 |

Fuente: ¹ Abaunza et al (1991); ² Reyes (1991); ³ González (1979); ⁴ Cubillos (1991); ⁵ Hernli y Ojeda (1990); ⁶ Preston (1989); ⁷ Sandoval (1991); ⁸ Combellas (1986).

Cuadro 5. Edad de corte (EC), producción de materia seca/ha/corte (PMS/ha/C), producción anual de materia seca/ha (MS/ha/año) y eficiencia de utilización (E.U) de especies forrajeras.

| Especie | EC (días) | PMS/ha/C (TH) | MS/ha/año (TH) | EU (%) |
|--|--------------|------------------|-------------------|-----------|
| Caña de azúcar ¹ (<i>Sacharum officinarum</i>) | 300 - 360 | 23.0 | 23 | 85 |
| Taiwan ² (<i>Penissetum purpureum</i>) | 60 - 70 | 6.6 | 20 | 70 |
| Gandul ³ (<i>Cajanus cajan</i>) | 90 - 100 | 3.0 | 6 | 85 |
| Ensilaje de taiwan ⁴ | 60-- 70 | 6.6 | -- | 60 |

Adaptado de: ¹ Rodríguez *et al* (1989); ² Cubillos (1991); ³ Hernández (1977); ⁴ Wernli y Djeda (1990)

3.5.4 Cálculo del balance nutricional.

Para cada estrategia se realizó un balance nutricional que incluyó MS, ED y PC. Este consistió en calcular la diferencia de los requerimientos mensuales del hato y los nutrientes aprovechables de los alimentos disponibles mensualmente. Se estima de acuerdo a la fórmula propuesta por Martín (1983):

$$(11) \quad BM = RMH - (MTA + FS)$$

donde,

BM = balance mensual de materia seca,

RMH = requerimiento mensual de materia seca del hato (4),

MTA = materia seca aprovechable/mes (10) y

FS = materia seca aprovechable de forrajes y suplementos.

En forma similar se balanceo ED y PC.

3.6 Análisis económico de las estrategias.

Se realizó un análisis económico de las estrategias de intensificación con el propósito de determinar la rentabilidad real de estas. El análisis se realizó con base al valor monetario de los componentes de cada estrategia que incluyen tierra, infraestructura, animales, equipos, cultivos, mano de obra, alimentos suplementarios, agroquímicos y productos veterinarios.

Para este análisis se estimaron costos, ingresos y rentabilidad para la finca base y cada una de las estrategias conforme a los precios de la zona. Se procedió de acuerdo a la siguiente metodología:

3.6.1 Estimación del ingreso neto.

El ingreso neto (IN), se estimó de acuerdo a la fórmula:

$$(12) \quad \text{IN} = \text{IB} - \text{CT}$$

donde,

IB = Ingreso bruto, y

CT = Costos totales

Ingreso bruto (IB). Para estimar el ingreso bruto se calculo la producción de leche durante los meses del período seco y lluvioso, y la producción de terneros y animales de desechos durante el año.

La producción de leche se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$(13) \quad \text{PLS} = \text{NVP} * \text{PPL} * 30.4 * 6$$

donde,

PLS = producción de leche en la época seca,

NVP = promedio de vacas en producción en la época seca,

PPL = promedio de producción de leche por vaca en la época
seca,

30.4 = constante de No. de días/mes, y

6 = meses secos (Diciembre a Mayo).

De igual forma se calculó la producción de la época lluviosa. La producción de terneros destetados se calculó empleando un 5 % de mortalidad y venta de animales de desechos utilizando una tasa de descarte del 12 % de animales adultos.

El ingreso bruto (IB) se calculó con la fórmula:

$$(14) \quad B = (\text{PLS} * \text{PS}) + (\text{PLH} * \text{PH}) + (\text{TD} * \text{PT}) + (\text{VD} * \text{PD})$$

donde,

PLH = Producción de leche/época lluviosa,

PS = Precio/Kg de leche puesto en finca/época seca,

PH = Precio/Kg de leche puesto en finca/época lluviosa,

TD = Terneros destetados,

VD = # de vacas de desecho, y

PT = Precio del ternero y

PD = Precio de vacas descartadas.

Costos totales (CT). Se calcularon con la siguiente fórmula:

$$(15) \quad \text{CT} = \text{CF} + \text{CV}$$

donde,

CF = Costo fijo, y

CV = Costos variables.

Los costos fijos, comprenden los costos anuales de mano de obra, depreciación, mantenimiento. Mano de obra incluyen salarios y beneficios sociales.

Los costos variables incluyen alimentos suplementarios, medicinas, combustibles agroquímicos y mano de obra temporal.

3.6.2 Rentabilidad real

La rentabilidad real anual (RR) es el interés anual que se representa la utilidad obtenida (incluyendo la inflación) a partir de la inversión total. Se calculó utilizando la fórmula propuesta por Holmann (1993):

$$(16) \quad RR = IN/CI$$

donde,

IN = Ingreso neto

CI = Capital invertido.

El capital invertido es la sumatoria de todos los costos de inversión empleados en la producción de leche y carne (valor de la tierra, instalaciones, equipos, establecimiento de pastos y forrajes, y animales).

3.6.3 Análisis marginal de las estrategias propuestas.

Se calculó la diferencia de las estrategias propuestas por los entrevistados con respecto a la finca base para conocer las expectativas de rentabilidad de estos.

3.7 Balance nutricional de estrategias modificadas.

Se utilizaron los pasos metodológicos descritos en 3.5 con la diferencia de emplear modificaciones para el componente alimentario y el componente animal de las estrategias percibidas por los productores. Estas modificaciones fueron propuestas por el autor basandose en resultados reportados en la literatura científica.

Cada una de las estrategias fueron modificadas ajustandolas a un balance racional a través del año, realizando cambios hacia una producción más real y acorde al entorno económico que se caracteriza por bajos precios de la leche en la época lluviosa, mejores precios en la época seca y altos costos de alimentos concentrados.

En la modificación del componente alimentario se introdujeron cambios en los pastos y forrajes al variar especies y áreas propuestas por los entrevistados. También se modificaron los alimentos suplementarios.

En relación al componente animal, la modificación parte de emplear una carga animal que corresponda a la oferta de las pasturas y de utilizar una tasa de parición anual de 75% y una producción de leche vendible de 4.5 kg (época lluviosa) y 3.5 kg (época seca), las cuales son inferiores a las planteadas por los entrevistados y aproximados a los resultados obtenidos por Cruz (1993), en un seguimiento dinámico realizado durante el año 1992.

Los otros indicadores necesarios para estructurar el hato son iguales a los del acápite 3.5.2.

El equilibrio del balance nutricional en la época lluviosa se obtiene manejando una carga animal acorde a la cantidad de nutrientes que ofrece la pastura durante los meses de mayor

productividad. Para la época seca se trató de alcanzar el equilibrio al reducir la producción de leche en un kg por vaca y la carga animal en un 10% en relación a la utilizada durante la época lluviosa y usando racionalmente el área forrajera y alimentos suplementarios.

3.8 Análisis económico de las estrategias modificadas

Utilizando la metodología explicada en el acápite 3.4 se realizó un análisis económico de las estrategias modificadas con respecto a la finca base para determinar las posibles rentabilidades que se podrían obtener al aplicar tales estrategias. Además de éste, se realizó un análisis de costo para determinar el costo unitario de la producción de leche. Este se calculó de acuerdo a la metodología propuesta por Holmann (1993), la cual consiste en asignar una proporción del costo total de acuerdo a la proporción del ingreso bruto total, de tal forma que del ingreso total el 75% es por venta de leche y el 25% por venta de animales, por lo que el 75% de los costos de producción corresponden a la actividad lechera y 25% a la actividad de carne.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Diagnóstico estático

La información recopilada en la encuesta fue sometida a un análisis estadístico de tipo descriptivo que permitió conocer en forma global aspectos socioeconómicos, biofísicos y macroeconómicos de interés para la implementación de estrategias de intensificación.

4.1.1. Aspecto socioeconómico

Las características socioeconómicas de los productores de la zona se presentan en el Cuadro 6.

Estos resultados indican que los productores de la zona de Boaco-Camoapa son relativamente jóvenes ya que el 71% de los entrevistados tienen una edad menor de 47 años. También presentan alta dedicación a la ganadería ya que el 67% tiene más de 10 años de experiencia. El nivel de educación se puede considerar como satisfactorio dado que el 68% tiene una formación superior a la primaria. Adicionalmente, estos han recibido en promedio más de dos cursos de capacitación sobre ganadería.

Las características que presentan los productores, indican que la zona en estudio cuenta con una fortaleza muy importante en recursos humanos para la implementación de estrategias de intensificación en las fincas ganaderas de doble propósito.

Cuadro 6. Medias (\bar{x}), desviación estandar (s) y coeficiente de variación (CV) para características socioeconómicas de los productores de leche en la zona de Boaco - Camoapa.

| | n | \bar{x} | s | CV |
|-----------------------------|-----|-----------|-------|-------|
| Edad (años) | 63 | 42.46 | 12.11 | 28.5 |
| Experiencia ganadera (años) | 63 | 19.49 | 12.40 | 63.64 |
| Ingresos por ganadería (%) | 63 | 86.29 | 21.74 | 24.20 |
| Dedicación a la ganadería* | 63 | 6.25 | 1.42 | 22.78 |
| Nivel de educación (años) | 63 | 8.11 | 4.91 | 60.64 |
| Cursos de capacitación (#) | 63 | 2.47 | 1.40 | 56.58 |

* Días/semana.

4.1.2. Características biofísica de las fincas ganaderas de doble propósito de la zona Boaco - Camoapa

Dos características presentes en todas las fincas de la zona son:

- El periodo de sequía prolongado (6 meses) que prácticamente no permite el crecimiento de la pastura en la mayor parte de la época seca, además de reducir la disponibilidad de agua para los animales, principalmente si se proyecta elevar la carga animal.
- El bajo nivel de fósforo de los suelos (1.76 ± 2.82 ppm) en relación al óptimo recomendado (10 - 15 ppm) limita las especies de pastos a utilizar (CIAT, 1991).

Estas dos características limitantes implican que para intensificar la ganadería en esta región deben implementarse tec-

nologías que reduzcan sus efectos, tales como molinos de viento que puedan extraer agua a mayor profundidad y reforestación de las fincas que contribuyan a la conservación de las fuentes acuíferas. Para reducir los efectos de la sequía y baja fertilidad de los suelos, se considera la introducción de pastos tolerantes a la sequía y bajos niveles de fósforo como *Andropogon gayanus* y *Brachiaria brisantha* recomendadas por CIAT (1991) y forrajeras adaptadas a la sequía como caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y algunas leguminosas como madero negro (*Gliricidia sepium*) y gandul (*Cajanus cajan*) señaladas por Preston y Leng (1990).

En el Cuadro 7 se observa de forma general que en la zona predominan fincas relativamente pequeñas con un bajo porcentaje de área cubierta de pasturas mejoradas, cargas bajas y animales de bajo a mediano potencial lechero.

Respecto al tamaño de fincas es importante señalar que en esta zona se consideran fincas pequeñas las que tienen una extensión menor a 70 ha, medianas entre 70 y 210 ha y grandes fincas las mayores a 210 ha (Molina et al 1992); El 84% de las fincas poseen áreas inferiores a 126 ha. El promedio del tamaño de fincas (84.58 ha) encontrados en la zona es cercano al área empleada en la finca modelo (70 ha) caracterizada por tener topografía irregular y suelos de baja a mediana fertilidad empastadas con pasturas naturales y jaragua.

Los indicadores de porcentajes de área bajo pasturas mejoradas (10.19%), horas de amamanto (3.85 h/día), largo de lactancia (8.65 meses) y carga animal (0.93 UA/ha) a pesar de haber sido obtenido en encuestas estáticas son similares a los reportados por IDIAP/CIID (1992) y CATIE/BID (1983), quienes determinaron estos indicadores utilizando registros de fincas que estuvieron en seguimiento dinámico entre 2 y 4 años.

Cuadro 7. Medias (\bar{x}), desviaciones estandar (s) y coeficientes de variación (cv) para indicadores técnicos de fincas ganaderas de doble propósito en la zona de Boaco-Camboapa.

| | n | \bar{x} | s | cv | Rango |
|-----------------------------------|-----|-----------|-------|--------|--------------|
| Area de la finca (ha) | 63 | 84.58 | 59.17 | 69.95 | 12.6 - 280.0 |
| Pastura mejorada ¹ (%) | 61 | 10.19 | 11.45 | 112.38 | 0.0 - 62.0 |
| Vacas paridas/Invierno (#) | 62 | 33.33 | 20.22 | 60.66 | 3.0 - 99.0 |
| Vacas paridas/Verano (#) | 62 | 24.62 | 15.69 | 63.71 | 3.0 - 90.0 |
| Producción/vaca/invierno (kg) | 62 | 5.00 | 1.48 | 29.63 | 2.6 - 12.0 |
| Producción/vaca/verano (kg) | 62 | 3.04 | 0.98 | 32.31 | 1.3 - 6.0 |
| Mantenimiento (hr) | 62 | 3.85 | 1.70 | 44.27 | 1.0 - 6.0 |
| Lactancia (meses) | 62 | 8.65 | 1.58 | 18.35 | 6.0 - 13.0 |
| Carga animal (UA/ha) | 62 | 0.93 | 0.27 | 29.03 | 0.5 - 1.9 |

¹ incluye área en forrajes de corte y acarreo.

En relación a la producción de leche por vaca reportada por los productores, se detectó una sobreestimación del 36 y 41% para las épocas de invierno y verano, respectivamente, al compararlas con la producción registrada en el seguimiento dinámico de 25 fincas de la misma zona, realizadas por el FIDR durante 12 meses en 1992 (Cuadro 8). Esta diferencia posiblemente se debe a que el productor respondió basándose en la producción de sus mejores vacas durante el período de mayor producción y no al promedio de producción por vaca en ordeño, como también pudo haber sido que durante el período de seguimiento se presentaran condiciones ambientales menos favorables para la producción de leche.

Cuadro 8. Medias (\bar{x}), desviación estandar (s) y diferencia porcentual de la producción promedio de leche (kg)/vaca/época estimada por el productor y la registrada en un seguimiento dinámico de 12 meses en las mismas fincas.

| Época | n | Entrevista | | Seguimiento ² | | Diferencia (%) |
|----------|----|------------|------|--------------------------|------|----------------|
| | | \bar{x} | s | \bar{x} | s | |
| Lluviosa | 25 | 5.36 | 1.75 | 3.80 | 1.07 | 36 |
| Seca | 25 | 3.39 | 1.12 | 2.49 | 0.75 | 41 |

² Adaptado de Cruz (1993).

4.1.3 Principales limitantes para mejorar la producción de leche y carne según la percepción de los productores

En el Cuadro 9 se pueden apreciar los principales problemas a nivel de finca que perciben los entrevistados en la producción actual de ganado de doble propósito, destacandose los problemas nutricionales debido a la falta de pastos y forrajes en la época seca. Esta situación es bastante frecuente en lugares con prolongada época de sequía.

Los problemas de bajo potencial genético y sanitarios se mencionan con menos frecuencias posiblemente por la trascendencia del déficit alimentario, aunque también podría ser por el desconocimiento de las ventajas que podrían obtener al emplear genotipos adaptados a esas condiciones. Grupos raciales como el Criollo Lechero Centroamericano (Reyna) y sus cruces presentan características de adaptabilidad y producciones de leche deseables en el trópico (Tewolde et al, 1990).

Cuadro 9. Problemas a nivel de finca percibidos por los productores (n = 61) en el proceso de producción de leche y carne.

| Problema | Frecuencia (%) |
|----------------------------|----------------|
| Deficiencias nutricionales | 86.88 |
| Falta de agua | 18.03 |
| Bajo potencial genético | 11.47 |
| Enfermedades | 1.63 |

Segun los productores el factor limitante macroeconómico de mayor relevancia para iniciar un proceso de intensificación de los sistemas ganaderos de doble propósito es la falta de financiamiento (Cuadro 10) dado que ellos cuentan con pocos recursos financieros y fincas descapitalizadas, (Holmann, 1993). Este hecho probablemente es consecuencia de la crisis económica que atraviesa el país desde los años 80, caracterizada por una distorsión económica que afectó negativamente los precios de leche y carne e inseguridad en la tenencia de la tierra. Otro factor fue la situación bélica que vivió la zona en la década anterior.

La asistencia técnica y bajo precio de la leche, también fueron mencionados con regularidad como factores limitantes de importancia para el mejoramiento de la producción ganadera. Los productores que argumentan bajos precios de la leche son personas con disponibilidad de recursos financieros que además de la ganadería, se dedican a otras actividades agrícolas o comerciales y ven la producción de ganado doble propósito con un sentido más empresarial que de subsistencia.

Cuadro 10. Limitantes macroeconómicas más importantes para iniciar proceso de intensificación en la producción de leche y carne según productores (n = 56) de Boaco-Camoapa.

| Factor limitante | Frecuencia (%) |
|--------------------------------|----------------|
| Financiamiento | 85.71 |
| Asistencia técnica | 17.85 |
| Bajo precio de leche | 14.28 |
| Seguridad social para producir | 7.14 |

Con menos frecuencia (7.14%) se menciona la falta de seguridad para producir. Esto se refiere a inseguridad de tenencia de la tierra y temor al robo de ganado, hechos muy frecuentes en la década pasada.

4.2 Identificación de estrategias de intensificación

Con base en los resultados obtenidos del análisis de conglomerado se identificaron las estrategias de intensificación de los sistemas de doble propósito. Previamente se presentan y discuten resultados que permiten valorar las tecnologías propuestas a adoptar y las secuencias de toma de decisiones que conducen diseñar de las estrategias percibidas por los entrevistados.

4.2.1. Estadísticas descriptivas del uso de tecnologías para intensificación de fincas ganaderas de doble propósito

Las tecnologías de intensificación propuestas por los entrevistados se presentan en el Cuadro 11. Las más sugeridas son aquellas relacionadas principalmente con los componentes alimentario, genético e infraestructura.

En el componente alimentario se destacan el uso de fuentes energéticas, como el establecimiento de áreas de taiwan, caña de azúcar y pasturas mejoradas, así como el empleo de fuentes proteicas como leguminosas, urea y alimentos concentrados. Las fuentes proteicas tienen una menor demanda a pesar de que son las limitantes nutricionales más críticas en regiones agroecológicas similares (Ruiloba, 1991).

Cuadro 11. Tecnologías propuestas por productores (n = 58) y técnicos (n = 19) de la Zona Boaco-Camoapa para la intensificación de sistemas de producción ganaderos de doble propósito.

| Tecnología | Frecuencia (%) | |
|-------------------------|----------------|----------|
| | Productores | Técnicos |
| Taiwan | 98.27 | 89.47 |
| Grupo racial cruzado | 81.03 | 100.00 |
| Agua en potrero | 77.58 | 26.31 |
| Caña de azúcar | 77.58 | 68.42 |
| Rotación de potreros | 75.81 | 100.00 |
| Construcción de galera | 72.41 | 56.63 |
| Pasturas mejoradas | 72.41 | 89.47 |
| Sal mineral | 68.96 | 63.15 |
| Selección de ganado | 62.00 | 84.21 |
| Uso de toro mejorador | 62.00 | 78.94 |
| Uso de fertilizante | 44.82 | 0.00 |
| Empleo de picadora | 41.37 | 10.25 |
| Urea suplemento | 29.31 | 47.36 |
| Melaza | 25.86 | 26.31 |
| Doble ordeño | 25.86 | 0.00 |
| Ensilaje | 24.13 | 47.36 |
| Concentrado | 20.68 | 15.78 |
| Inseminación artificial | 20.68 | 5.26 |
| Leguminosas | 18.96 | 36.84 |
| Grupo racial puro | 15.51 | 0.00 |

Probablemente la menor demanda de fuentes proteicas se debe al desconocimiento de los entrevistados de la importancia de este nutriente en la alimentación de bovinos y/o al elevado costo que esta representa para el productor.

Sobre el componente genético, los productores demandan genotipos cruzados con niveles intermedios de genotipos europeos y cebuínos. Solamente un 15% mencionó la necesidad de grupos raciales puros (Fardo Suizo o Holstein). Bajo las condiciones climáticas de la zona es lógica la preferencia por este grupo racial dados los resultados obtenidos en las regiones tropicales. Al respecto, Madelena et al (1990) al estudiar diferentes niveles de *Bos taurus* con *Bos indicus* a nivel de fincas con bajo y alto nivel tecnológico, encontró que el F_1 fue biológica y económicamente superior a los otros cruces bajo las condiciones de manejo y precios de Brazil. Los autores alertan que a medida que la proporción de genes de *Bos taurus* es mayor al 50% en ambos niveles tecnológicos, el comportamiento de estos es inferior al mostrado por el F_1 .

Al confrontar la percepción de los entrevistados en relación al componente alimentario caracterizado por reducidos usos de fuentes de proteínas y la elevada adopción de genotipos cruzados en la intensificación de los sistemas de doble propósito, indican incongruencias entre ambos componentes, debido a que los génotipos propuestos a utilizar demandan mayores requerimientos de nutrientes, siendo indispensable satisfacer las necesidades de proteínas para alcanzar los rendimientos productivos y reproductivos de dichos genotipos (Madalena et al, 1990; Vaccaro, 1986).

Se argumenta que el costo de fuentes concentradas en energía y/o proteínas son altos y por tal motivo es prohibitiva su utilización en la alimentación de vacas de doble propósito, pero el uso estratégico de estas tal como lo define Leng et al (1991) "utilizar suplementos energéticos y proteicos en pequeñas proporciones que provean los nutrientes para los microorganismos del rumen con el fin de que estos eleven la tasa de digestión de la fibra e incrementen la producción de proteína microbial y además suministren los aminoácidos, glucosa y ácidos grasos de cadena

larga para ser absorbidos en el intestino que servirán de insumos para la síntesis de tejido y producción de leche".

El uso de pequeñas cantidades de alimentos concentrados (semolina, melaza, semilla de algodón, leguminosas y urea) utilizados en forma estratégica tal como se definió anteriormente pueden contribuir en forma eficiente al mejor desempeño de los sistemas de doble propósito que emplean genotipos cruzados.

Con respecto a la infraestructura y manejo un 56% de los productores demanda construcción de galera necesario tanto para la alimentación en verano así como para mayor facilidad de ordeño. También sugieren divisiones de potreros que facilitan el manejo y aprovechamiento de la pastura. Ambas tecnologías generalmente demandan de alta inversión pero si se ejecutan en forma racional, contruyendo galeras rusticas y utilizando entre 8 - 10 potreros (Cuadro 12) probablemente se justifique su empleo en la intensificación de las fincas ganaderas de doble propósito.

El grupo de técnicos coincide con los productores en la mayor parte de las tecnologías presentadas en el Cuadro 13 a excepción del uso de fertilizantes y doble ordeño que fueron sugeridas solamente por los productores.

El doble ordeño contribuye al incremento de la producción de leche en aproximadamente 1 a 2 kg/día/vaca (Ugarte y Freston, 1973). Esta práctica podría justificarse si el costo de la mano de obra adicional y la disponibilidad de nutrientes lo permiten.

La fertilización de las pasturas mejoradas posiblemente se justifican por la baja fertilidad que presentan los suelos de esta región y el incremento en la carga animal propuestos en la intensificación de la finca.

Cuadro 12. Medias (\bar{x}), desviación estándar (s) y coeficiente de variación (cv) de indicadores de intensificación propuestos por productores para fincas ganaderas de doble propósito en relación a la finca extensiva de 70 ha en la zona de Boaco - Canoapa.

| Variable | Finca base | n | \bar{x} | s | cv | Rango |
|-------------------------------|------------|----|-----------|-------|-------|------------|
| Area de taiwan (ha) | 0 | 57 | 4.68 | 0.74 | 15.81 | 1.4 - 14 |
| Area de caña de azúcar (ha) | 0 | 45 | 3.30 | 2.48 | 75.30 | 0.7 - 14 |
| Area pastos mejorados (ha) | 0 | 42 | 20.94 | 9.15 | 43.69 | 1.4 - 35 |
| Area de leguminosas (ha) | 0 | 11 | 2.10 | 0.80 | 38.09 | 1.4 - 3 |
| Fertilizantes/ha (kg) | 0 | 26 | 140.78 | 97.71 | 69.40 | 64.0 - 185 |
| Apartos (#) | 4 | 58 | 8.15 | 3.51 | 43.08 | 4.0 - 16 |
| Hano obra permanente (año/H) | 2 | 58 | 3.68 | 1.43 | 38.73 | 2.0 - 10 |
| Hano obra temporal (meses/H) | 2 | 58 | 6.58 | 3.45 | 52.44 | 0.0 - 12 |
| Carga animal (UA/ha) | 0.93 | 58 | 1.92 | 0.77 | 40.17 | 0.8 - 4 |
| Producción/vaca/invierno (kg) | 3.0 | 58 | 6.99 | 1.59 | 22.80 | 4.0 - 12 |
| Producción/vaca/verano (kg) | 2.0 | 58 | 4.48 | 1.26 | 28.18 | 2.0 - 8 |
| Partición anual | 60 | 58 | 88.03 | 13.16 | 14.95 | 60.0 - 100 |

De manera general los productores y técnicos tienen la percepción que al emplear las tecnologías anteriormente mencionadas se puede alcanzar un nivel de intensificación intermedio en sus fincas. La magnitud de estos se presentan en los Cuadros 12 y 13 donde también se observa su relación con la finca extensiva empleada como base de discusión para completar la encuesta. Se muestra el nivel de producción esperado por los productores y técnicos como respuesta a la aplicación de las tecnologías propuestas es relativamente alto.

En capítulos posteriores que tratan sobre resultados de análisis de conglomerado y balance nutricional se discutirá detalladamente el uso de estas tecnologías y su congruencia con la producción esperada en cada estrategia de intensificación.

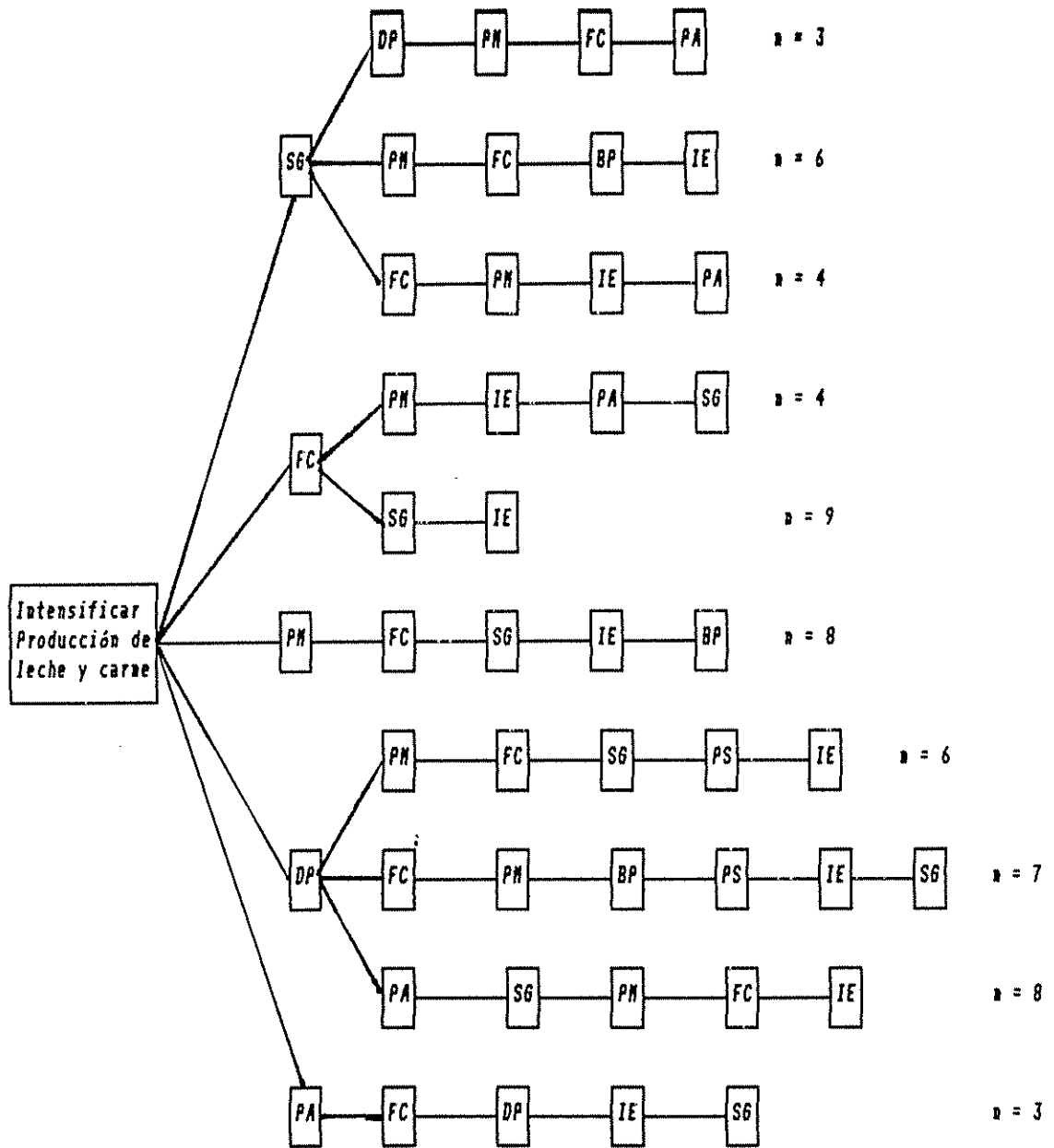
Cuadro 13. Medias (\bar{x}), desviaciones estandar (s) y coeficientes de variación (CV) de indicadores propuestos por técnicos para intensificación de fincas ganaderas de doble propósito con área de 70 ha en la zona de Soaco-Camoapa.

| Variable | n | \bar{x} | s | CV |
|-------------------------------|----|-----------|-------|--------|
| Área de taiwan (ha) | 17 | 4.20 | 3.38 | 80.50 |
| Área de caña de azúcar (ha) | 13 | 2.90 | 3.62 | 124.79 |
| Área de pastos mejorados (ha) | 17 | 27.63 | 12.86 | 46.54 |
| Área de leguminosas (ha) | 7 | 2.00 | 0.94 | 46.90 |
| Apartos (#) | 19 | 10.00 | 3.29 | 32.99 |
| Mano Obra Fermanente (año/#) | 19 | 3.15 | 0.89 | 28.44 |
| Mano Obra Temporal (meses/#) | 16 | 9.93 | 4.58 | 46.10 |
| Carga animal (UA/ha) | 19 | 2.17 | 0.77 | 35.54 |
| Producción/vaca/invierno (kg) | 19 | 6.97 | 1.33 | 19.18 |
| Producción/vaca/verano (kg) | 19 | 4.89 | 1.11 | 22.73 |
| Parición anual (%) | 19 | 76.15 | 8.84 | 11.61 |

4.2.2 Resultados del análisis sobre toma de decisiones

A la pregunta realizada sobre las decisiones que el productor tomaría para aumentar la producción y la rentabilidad a partir de la finca extensiva descrita en la encuesta, se obtuvieron las respuestas que se muestran en la figura 1.

El 70% de los productores coinciden en que la primera decisión que ellos tomarían para mejorar la producción deben estar relacionadas a mejorar la base alimentaria a través de siembra de áreas forrajeras (22.2%), establecimiento de pasturas mejoradas (13.8%) y divisiones de potreros (36%).



SG: Selección genética, FC: Forraje de corte, PN: Pasturas mejoradas, DP: División de potreros, PA: Provisión de agua, IE: instalaciones y equipo, AS: alimento suplementario, BP: Banco de proteínas, PS: Plan sanitario.

Figura 1. Secuencia de tecnologías propuesta por los productores.

Un 22% de productores considera como primordial iniciar el proceso de intensificación con el mejoramiento genético del hato cebuino.

Se destaca la alta frecuencia (35%) observada para división de potreros, a pesar de que ésta es una tecnología que demanda una inversión relativamente costosa. Esta decisión podría contribuir a un mejor manejo de las pasturas naturalizadas (jaragua), debido a que ésta tiende a presentar un mejor comportamiento cuando es pastoreada en rotaciones con intervalos de descanso mayores a 35 días (González, 1979).

Con solamente cuatro potreros que se proponen en la finca extensiva, el periodo de ocupación en cada potrero sería mayor a 10 días. Este largo periodo de ocupación afecta negativamente la producción de las vacas por el deterioro de la pastura causado por la reducción de los órganos de reserva de la planta. Otra justificación para proponer mayor número de apartos es la relación complementaria que éstos tienen con la introducción de pasturas mejoradas que se sugieren en la secuencia de decisiones.

La decisión inicial de introducir forrajes de corte y pasturas mejoradas son justificables debido a la necesidad de mejorar carga animal y a los problemas de alimentación de verano. Es pertinente señalar que la magnitud de la carga animal utilizada en sistemas de alimentación basadas en pastoreo es decisiva en la eficiencia del aprovechamiento de la pastura y en el ingreso neto de la finca (Rocha, 1978; Ahlborn y Bryant, 1992).

En cuanto a los forrajes de corte, se refieren principalmente a la introducción de taiwan el cual es menos indicado que la caña de azúcar bajo las condiciones agroecológicas de la región, caracterizada por prolongados periodos de sequía (Cubillos, 1991).

El mejoramiento genético del hato cebuino también es una decisión primaria comprensible debido al bajo potencial lechero de este grupo racial. En la mejora del hato los productores mencionan diferentes alternativas: uso de toro mejorador, selección del hato cebuino y compra de ganado cruzado o puro. Las dos primeras alternativas podrían complementarse y a mediano plazo obtener un hato mejorado de mayor producción que el cebuino, constituyendo una alternativa adecuada en sistemas doble propósito (Vaccaro, 1986). Esta alternativa podría dar buenos resultados si es acompañada de un mejoramiento de las condiciones de manejo, principalmente en alimentación debido a los requerimientos en nutrientes que exigen los genotipos cruzados.

El conjunto de decisiones en sus diferentes secuencias se dirigen a estructurar sistemas de producción que podrían mejorar la productividad siendo arriesgado discutir sus resultados mientras no se cuantifiquen la magnitud de cada decisión. Esta situación se aborda en los acápites siguientes.

4.2.3. Resultados del análisis de conglomerado

Se realizaron dos análisis cluster, uno para el grupo de productores (n= 58), y otro para el grupo de técnicos (n= 19), con el fin de estructurar las estrategias de intensificación sugeridas por los entrevistados. Se seleccionaron las variables más relevantes en el proceso de intensificación. Estas variables se escogieron por su alta variabilidad y por su desempeño en la productividad de los sistemas de producción de doble propósito. Como resultado se formaron siete agrupamientos que en acápites posteriores se refieren como estrategias percibidas por productores (E1 a E4) y estrategias percibidas por técnicos (E5 a E7).

En el Cuadro 14 se muestran las estrategias propuestas por los productores E1 a E4, compuestas por cinco componentes del sistema y los rendimientos esperados como respuesta al uso de

diversas tecnologías. Estas estrategias están bien diferenciadas entre sí, debido a que de las 20 variables analizadas solamente dos no son estadísticamente diferentes.

En relación al componente social se observa que en la definición de las estrategias participaron grupos de productores con diferentes niveles de experiencia, educación y capacitación en ganadería. Sobresalen el grupo E4 por estar formado por productores de nivel profesional (6 es primaria finalizada, 11 bachiller y 16 es profesional), y el grupo E3 integrado por personas con muchos años en ganadería y menor nivel académico.

Al analizar los diferentes componentes de las estrategias (área forrajera, suplementación, animal y manejo) se observa que a nivel del componente forrajero se destaca E4 por emplear el mayor porcentaje (68%) en área forrajera y pastos mejorados de la finca base (63 ha) en relación al área forrajera propuesta para E1 (25%), E2 (32%) y E3 (43%). También en la E4 se propone el empleo de más fertilizantes por hectárea.

Con respecto al componente suplementación se observa que la sal mineral es propuesta por todos los grupos a excepción de E3 (las tecnologías mencionadas por menos del 40% de los integrantes

Cuadro 14. Media (\bar{x}) y desviación estandar (s) de cuatro grupos de productores, formados con base a las tecnologías propuestas para la intensificación de producción de leche y carne en una finca extensiva de 70 ha. Números en paréntesis indican el tamaño de la muestra.

| Componente | E1 (13) | | E2 (25) | | E3 (14) | | E4 (6) | | Nivel de significancia |
|--------------------------------------|----------------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|
| | \bar{x} | s | \bar{x} | s | \bar{x} | s | \bar{x} | s | |
| Social | | | | | | | | | |
| Años de experiencia | 32.69 a ² | 12.61 | 13.92 b | 7.34 | 18.00 b | 12.31 | 15.00 b | 6.16 | †† |
| Años de educación | 7.61 bc | 5.40 | 9.40 ab | 4.44 | 4.71 c | 4.10 | 12.33 a | 3.50 | †† |
| Cursos de capacitación | 3.30 a | 1.88 | 2.56 ab | 1.38 | 1.71 b | 1.54 | 3.83 a | 0.40 | † |
| Forraje (ha) | | | | | | | | | |
| Área de taiwan | 2.85 c | 1.52 | 4.06 bc | 2.21 | 6.65 a | 3.77 | 5.83 ab | 1.80 | †† |
| Área de caña de azúcar | 0.91 b | 0.82 | 2.43 ab | 1.60 | 3.94 a | 3.95 | 3.38 a | 3.14 | † |
| Área pastos mejorados | 12.10 b | 14.04 | 13.78 b | 12.43 | 16.74 ab | 11.33 | 23.91 a | 4.68 | ns |
| Área de leguminosas | 0.37 b | 0.73 | 0.08 b | 0.42 | 0.10 b | 0.37 | 2.10 a | 1.32 | †† |
| Fertilizantes/ha | 1.64 b | 2.38 | 1.20 b | 1.72 | 0.20 b | 0.51 | 4.51 a | 2.61 | †† |
| Suplementación | | | | | | | | | |
| Sal mineral ¹ | 1.00 a | 0.00 | 0.76 a | 0.43 | 0.28 b | 0.46 | 0.66 a | 0.51 | †† |
| Concentrado ¹ | 0.15 ab | 0.37 | 0.08 b | 0.27 | 0.35 ab | 0.49 | 0.50 a | 0.54 | † |
| Melaza ¹ | 0.38 ab | 0.50 | 0.08 b | 0.27 | 0.35 ab | 0.49 | 0.50 a | 0.54 | † |
| Urea ¹ | 0.38 ab | 0.50 | 0.36 ab | 0.48 | 0.00 b | 0.00 | 0.50 a | 0.54 | † |
| Animal | | | | | | | | | |
| Selección ¹ | 0.46 b | 0.51 | 0.92 a | 0.27 | 0.14 c | 0.36 | 0.83 a | 0.40 | †† |
| Inseminación artificial ¹ | 0.07 b | 0.27 | 0.20 b | 0.40 | 0.14 b | 0.36 | 0.66 a | 0.51 | † |
| Preferencia G.R cruzado ¹ | 0.76 ab | 0.43 | 1.00 a | 0.00 | 0.50 b | 0.51 | 1.00 a | 0.00 | †† |
| Manejo | | | | | | | | | |
| Mano de obra permanente | 3.00 b | 0.91 | 3.44 b | 0.86 | 4.92 a | 2.01 | 3.33 b | 1.03 | †† |
| Doble ordeño ¹ | 0.00 b | 0.00 | 0.32 b | 0.47 | 0.14 b | 0.36 | 0.83 a | 0.40 | †† |
| Galera ¹ | 0.46 b | 0.51 | 0.80 ab | 0.40 | 0.71 ab | 0.46 | 1.00 a | 0.00 | † |
| Agua en potrero ¹ | 0.46 a | 0.51 | 0.40 b | 0.20 | 0.28 ab | 0.46 | 0.50 a | 0.54 | †† |
| No. de apartes | 6.23 b | 2.00 | 8.12 ab | 3.29 | 9.35 a | 4.41 | 9.66 a | 3.44 | ns |
| Rendimiento | | | | | | | | | |
| Carga animal (UA/ha) | 1.61 b | 0.53 | 2.00 ab | 0.74 | 1.84 ab | 0.95 | 2.47 a | 0.71 | ns |
| Producción/vaca/invierno | 6.84 a | 1.34 | 6.80 a | 1.34 | 7.25 a | 1.90 | 7.50 a | 2.42 | ns |
| Producción/vaca/verano | 4.30 a | 1.29 | 4.63 a | 1.37 | 4.40 a | 1.32 | 4.41 a | 0.49 | ns |
| Partición anual | 93.07 a | 11.28 | 86.08 ab | 13.87 | 90.28 b | 12.70 | 80.00 b | 12.24 | ns |

¹ Porcentaje (expresado en decimales) de productores que utilizarían esa tecnología

² Medias con diferentes letras dentro de columnas difieren a nivel de ($P < 0.05$) según la prueba de Duncan.

† $P < 0.05$ †† $P < 0.01$

del agrupamiento no fueron incluidos en las estrategias). El uso de suplementos como concentrados de granos, melaza y úrea no fueron propuestas en las E1, E2 y E3 posiblemente por el alto costo de las mismas y/o por desconocimiento del uso adecuado de las mismas.

Sobre el mejoramiento del componente animal, se observa que en E1, E2 y E4 se sugiere hacer selección de las mejores vacas del hato cebuino propuesto en la finca base. En todas las estrategias se manifiesta la preferencia por genotipos F_1 (*Bos taurus* x *Bos indicus*). Solamente en la E4 se sugiere el empleo de inseminación artificial.

Segun los resultados anteriores, la gran mayoría de los productores demanda el empleo de genotipos cruzados y monta natural, este hecho sugiere la necesidad de desarrollar centros o fincas que produzcan sementales F_1 capaces de impactar el mejoramiento genético de la población ganadera de esta zona.

En relación al manejo, E3 a diferencia de las demás, sugiere la necesidad de emplear más de tres trabajadores permanentes y no emplear fuentes de agua en los potreros. El doble ordeño fué planteada solamente para la E4. En todas las estrategias se propone el uso de galeras para el manejo del hato y la necesidad de hacer más divisiones de potreros dado que la finca base cuenta solamente con cuatro.

En el análisis de conglomerado para los técnicos (Cuadro 15) se observa poca diferencia entre los grupos. Solamente seis variables de veinte presentaron diferencias estadísticas. Esto podría ser explicado por el reducido número de observaciones (19), y posiblemente por uniformidad en el manejo de la información técnica dado que la mayor parte de estos trabajan en la misma zona e institución. Las diferencias en cuanto al nivel tecnológico, serán discutidas posteriormente.

Cuadro 15. Medias (\bar{x}), y desviación estándar (s) de tres grupos de técnicos, formados con base a las tecnologías propuestas para la intensificación de producción de leche y carne en relación a la finca base de 70 ha.

| Componente | E5 (10) | | E6 (4) | | E7 (4) | | Nivel de Significancia |
|---|-----------|-------|-----------|------|-----------|-------|------------------------|
| | \bar{x} | s | \bar{x} | s | \bar{x} | s | |
| Social | | | | | | | |
| Años de experiencia | 10.80 a | 5.18 | 3.25 a | 1.70 | 5.00 a | 3.36 | ns |
| Años de educación | 15.20 a | 1.03 | 16.00 a | 0.00 | 14.25 a | 2.36 | ns |
| Cursos de capacitación | 2.90 a | 0.99 | 2.00 a | 0.81 | 1.50 a | 1.29 | ns |
| Forraje | | | | | | | |
| Área de taiwan | 2.24 a | 1.80 | 4.02 a | 3.75 | 6.47 a | 5.15 | ns |
| Área de caña de azúcar | 1.19 b | 1.47 | 1.92 b | 2.09 | 1.05 b | 1.34 | † |
| Área de pastos mejorados | 29.75 ab | 14.50 | 26.25 ab | 6.69 | 6.30 b | 4.78 | † |
| Área de leguminosas | 0.63 a | 0.90 | 0.87 a | 1.75 | 1.05 a | 1.34 | ns |
| Fertilizante/ha | 0.00 a | 0.00 | 0.00 a | 0.00 | 0.00 a | 0.00 | ns |
| Suplementación | | | | | | | |
| Sal mineral | 0.40 a | 0.51 | 0.75 a | 0.50 | 1.00 a | 0.00 | ns |
| Concentrado | 0.00 a | 0.00 | 0.75 a | 0.50 | 0.00 b | 0.00 | †† |
| Melaza ¹ | 0.00 a | 0.00 | 1.00 a | 0.00 | 0.25 b | 0.50 | †† |
| Urea ¹ | 0.10 b | 0.31 | 0.50 ab | 0.57 | 0.00 b | 0.00 | † |
| Animal | | | | | | | |
| Selección ¹ | 1.00 a | 0.00 | 1.00 a | 0.00 | 0.25 b | 0.50 | †† |
| Inseminación artificial | 0.00 a | 0.00 | 0.25 a | 0.50 | 0.00 a | 0.00 | ns |
| Preferencia grupo racial cruzado ¹ | 1.00 a | 0.00 | 1.00 a | 0.00 | 1.00 a | 0.00 | ns |
| Manejo | | | | | | | |
| Mano de obra permanente | 3.00 b | 1.05 | 3.25 a | 0.50 | 3.25 a | 0.95 | ns |
| Doble ordeño ¹ | 0.00 a | 0.00 | 0.00 a | 0.00 | 0.00 a | 0.00 | ns |
| Galera ¹ | 0.60 a | 0.51 | 0.25 a | 0.50 | 0.75 a | 0.50 | ns |
| Agua en potrero | 0.10 b | 0.31 | 0.25 ab | 0.50 | 0.50 ab | 0.57 | ns |
| No. de apartos | 11.20 a | 4.15 | 8.50 a | 1.00 | 9.00 a | 1.41 | ns |
| Rendimiento | | | | | | | |
| Carga animal (UA/ha) | 1.94 a | 0.45 | 2.24 a | 0.97 | 2.52 a | 1.21 | ns |
| Producción/vaca/invierno | 6.80 a | 1.54 | 6.87 a | 0.85 | 7.75 a | 1.25 | ns |
| Producción/vaca/verano | 4.60 a | 0.87 | 5.00 a | 1.41 | 5.25 a | 1.50 | ns |
| Partición anual | 76.00 a | 8.43 | 74.25 a | 4.34 | 77.50 a | 15.00 | ns |

¹ Porcentaje (expresados en decimales) de técnicos que utilizarían esa tecnología.

² Medias con diferentes letras dentro de la columna difieren a nivel de ($P < 0.05$) según la prueba de Duncan.

† $P < 0.05$ †† $P < 0.01$

En el Cuadro 16 se observan las diferencias marginales entre los rendimientos esperados de la finca base y los percibidos por los entrevistados al intensificar dicha finca.

Todos los entrevistados coinciden en los rendimientos esperados, los cuales son elevados al compararlos con resultados obtenidos en sistemas mejorados en condiciones agroecológicas similares (IICA/ICTA, 1989; IDIAP/CIID, 1991; CATIE/CIID, 1985). La percepción de estos resultados denotan las elevadas expectativas de producción que eventualmente pueden causar frustración en el productor al no ser informado previamente de los techos de producción más probables de alcanzar en fincas de doble propósito intensificadas con las tecnologías planteadas por ellos.

Cuadro 16. Rendimientos esperados y marginales de producción de leche/vaca/día en época seca (PLV), y lluviosa (PLI), carga animal/ha (CA) y parición anual (PA) para las estrategias de intensificación propuesta por los entrevistados según los resultados del análisis cluster. Desviaciones estandar se encuentran en parentesis.

| Estrategia | n | Rendimiento esperado | | | | Rendimiento marginal ¹ | | | |
|------------|--------------|----------------------|----------------|-----------------|-----------|-----------------------------------|-------------|---------------|-----------|
| | | PLV (kg) | PLI (kg) | CA (UA/ha) | PA (%) | PLV (kg) | PLI (kg) | CA (UA/ha) | PA (%) |
| E 1 | 13 (1.29) | 4.30 (1.34) | 6.84 (0.52) | 1.61 (11.28) | 93.07 | 2.30 | 3.84 | 0.68 | 43.07 |
| E 2 | 25 (1.29) | 4.63 (1.34) | 6.80 (0.74) | 2.00 (13.87) | 86.08 | 2.63 | 3.80 | 1.07 | 36.08 |
| E 3 | 14 (1.32) | 4.40 (1.90) | 7.25 (0.95) | 1.84 (12.70) | 90.28 | 2.40 | 4.25 | 0.91 | 40.28 |
| E 4 | 6 (0.49) | 4.41 (2.42) | 7.50 (0.71) | 2.47 (12.24) | 80.00 | 2.41 | 4.50 | 1.54 | 30.00 |
| E 5 | 10 (0.87) | 4.60 (1.54) | 6.80 (0.45) | 1.94 (8.43) | 76.00 | 2.60 | 3.80 | 1.01 | 26.00 |
| E 6 | 4 (1.41) | 5.00 (0.85) | 6.87 (0.97) | 2.24 (4.34) | 74.25 | 3.00 | 3.87 | 1.31 | 24.25 |
| E 7 | 4 (1.50) | 5.25 (1.25) | 7.75 (1.21) | 2.52 (15.00) | 77.50 | 3.25 | 4.75 | 1.59 | 27.50 |
| Finca base | -- | 2.0 | 3.0 | 0.93 | 60.0 | --- | --- | --- | --- |

¹ Con respecto a los indicadores técnicos de la finca base.

4.2.4 Balance nutricional de las estrategias propuestas.

Para analizar la consistencia de los resultados esperados en base a las tecnologías percibidas por los productores, se realizaron balances nutricionales de los sistemas de alimentación de cada estrategia. La información de los análisis de conglomerados se utilizó para generar:

- (a) Areas de pastos y forrajes por estrategias (Cuadro 17),
- (b) La información sobre carga animal y porcentaje de parición que sirvió para estructurar los hatos (Cuadro 18) de cada estrategia, y
- (c) La información sobre producción de leche permitió elaborar una tabla de requerimientos (Cuadro 19).

Las áreas de pastos mejorados y de forrajes se obtuvieron directamente de la información generada en el cluster, las cuales fueron redondeadas al siguiente número de manera ascendente. Las áreas de pastos naturales y jaragua fueron determinadas por la reducción que estas sufren al ser reemplazadas por el establecimiento de pasturas mejoradas y áreas forrajeras en la finca modelo (35 ha de jaragua y 28 ha de pastos naturales).

Los hatos estructurados se diferencian principalmente en la proporción de vacas en ordeño y vacas secas debido a las diferencias en porcentajes de parición anual y carga animal propuesta por los entrevistados. Estas diferencias obviamente inciden en los requerimientos nutricionales y por ende en el balance nutricional.

Cuadro 17. Areas de pasto (ha) y forrajes cultivados en las fincas según estrategias percibidas por los entrevistados

| Forraje | Finca base | Productores | | | | Técnicos | | |
|-------------------|------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 |
| ----- Ha ----- | | | | | | | | |
| Pasto mejorado | -- | 12 | 14.0 | 17 | 24 | 30 | 26 | 6 |
| Jaragua | 35 | 35 | 35.0 | 35 | 25 | 29 | 30 | 35 |
| Pasto natural | 28 | 12 | 7.5 | -- | -- | -- | -- | 14 |
| Taiwan | -- | 3 | 4.0 | 7 | 9 | 2 | 4 | 6 |
| Caña de azúcar | -- | 1 | 2.5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| Banco de proteína | -- | -- | -- | -- | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Total | 63 | 63 | 63.0 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 |

Cuadro 18. Estructura del hato para las estrategias propuestas por los entrevistados.

| Categorías | Finca base | Productores | | | | Técnicos | | |
|-------------------------|------------|-------------|-----|-----|-----|----------|-----|-----|
| | | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 |
| ----- Cabezas ----- | | | | | | | | |
| Vacas paridas | 18 | 51 | 59 | 57 | 69 | 50 | 58 | 67 |
| Vacas secas | 22 | 23 | 34 | 28 | 47 | 40 | 48 | 50 |
| Vaquillas ¹ | 8 | 10 | 12 | 11 | 15 | 12 | 13 | 16 |
| Vaquillas ² | 7 | 9 | 12 | 11 | 14 | 12 | 13 | 16 |
| Terneros (as) | 16 | 48 | 56 | 55 | 65 | 47 | 55 | 63 |
| Toros | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| Total (cabezas) | 73 | 144 | 127 | 165 | 214 | 165 | 191 | 217 |
| Total (UA) ³ | 57 | 102 | 127 | 116 | 156 | 122 | 141 | 159 |
| Carga animal | 0 | 1.6 | 2.0 | 1.8 | 2.5 | 1.94 | 2.2 | 2.5 |

¹ Vaquillas de tres años² Vaquillas de dos años³ Unidad animal de 400 Kg de peso vivo.

Los requerimientos nutricionales del hato (Cuadro 19) fueron calculados para cada una de las categorías definidas anteriormente. Para todas las estrategias se consideró una producción de 9.5 kg de leche/día (7 kg vendible y 2.5 kg consumidos por el ternero) durante los meses correspondiente a la época lluviosa y 7 kg de leche en la época seca (4.5 kg vendible y 2.5 kg consumido por el ternero). Se utilizó esta producción debido a que el promedio de producción de leche vendible percibido por los entrevistados es de 7.11 ± 0.38 kg para la época lluviosa y 4.65 ± 0.34 kg para la época seca.

Cuadro 19. Requerimientos nutricionales diarios de materia seca (MS), energía digestible (ED), proteína cruda (PC), Calcio (Ca) y Fósforo (P) para las categorías previstas en las estrategias propuestas por los entrevistados.

| Categoría | Prod. ¹ | MS (Kg) | ED (Mcal) | PC (g) | Ca (g) | P (g) |
|-----------------------|--------------------|---------|-----------|--------|--------|-------|
| Vacas paridas | 9.5 | 10.0 | 30.00 | 1,173 | 46.5 | 30 |
| Vacas paridas | 7.0 | 10.0 | 26.43 | 948 | 38.5 | 25 |
| Vacas paridas | 6.0 | 10.0 | 25.01 | 858 | 35 | 23 |
| Yaca seca | -- | 9.3 | 21.87 | 890 | 26 | 16 |
| Vaquillas (300 kg PV) | 0.5 | 7.5 | 19.96 | 707 | 23 | 17 |
| Vaquillas (200 kg PV) | 0.5 | 5.0 | 14.61 | 573 | 20 | 13 |
| Terneros | 0.4 | 2.4 | 7.35 | 386 | 15 | 8 |
| Toros | -- | 11.5 | 26.34 | 905 | 24 | 15 |

Fuente: HRC (1989).

¹ : Producción diaria de leche (kg) en el caso de vacas paridas y ganancia diaria de peso (kg) en el caso de terneros y vaquillas.

Es pertinente señalar que aunque los entrevistados perciben emplear genotipos F_1 (cruces intermedios de razas europeas y cebuinas) la producciones que estan esperando obtener son superiores a las reportadas para condiciones tropicales (Vaccaro, 1984; Madelena, 1989; Cunnighan y Systar, 1987; Murillo, 1981) quienes en base a un alto numero de registros reportan producciones entre 1,811 y 2,471 \pm 138 kg de leche estimados con base a 305 dias de lactancia.

Un resumen de los resultados del balance nutricional por época (húmeda y seca de 6 meses cada una) para las estrategias propuestas por los entrevistados se presenta en el Cuadro 20. Los alimentos utilizados, oferta de nutrientes, requerimientos del hato y balances para cada mes se observan en el Anexo 2.

De manera general en el Cuadro 20 se observan balances nutricionales negativos principalmente en la época seca. Este hecho coincide con observaciones realizadas en Australia por Hetzel y Seifert (1986) quienes afirman que el estres nutricional es mayor en la época seca. Además, mencionan que el estres causado por temperatura y parásitos durante esta época es menor. Sin embargo ésta situación se revierte en la época lluviosa. Ante la magnitud de dichos estres y su persistencia a través del año, éstos autores plantean la necesidad de reducirlos con intervención biológica.

Tewolde et al (1990) propone que la intervención biológica en el trópico podría ser la utilización estratégica de sistemas de cruzamiento dirigidos que empleen razas criollas y cebuinas las cuales son resistentes a párasitos, a fluctuaciones de temperatura y tienen bajas tasas metabólicas para mantenimiento.

Cuadro 20. Balance de materia seca (MS), energía digestible (ED) y proteína cruda (PC) por época expresado en valores promedios y porcentajes relativos a los requerimientos nutricionales de estrategias propuestas.

| Estrategia | UA/ha | Concepto | Época lluviosa (Junio - Noviembre) | | | Época seca (Diciembre - Mayo) | | |
|------------|-------|----------|------------------------------------|-----------|---------|-------------------------------|-----------|--------|
| | | | MS (kg) | ED (Kcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Kcal) | PC(kg) |
| Finca Base | 0.93 | D | 35,824 | 94,018 | 4,465 | 26,186 | 68,739 | 5,053 |
| | | Z | + 36.0 | + 39.7 | + 54.4 | - 26.3 | - 33.7 | - 65.0 |
| E1 | 1.62 | D | 9,298 | 23,866 | 840 | 62,932 | 207,172 | 11,333 |
| | | Z | + 5.47 | - 5.0 | - 4.4 | - 36.9 | - 46.5 | - 66.8 |
| E2 | 2.0 | D | 26,126 | 113,026 | 4,337 | 50,228 | 183,268 | 13,239 |
| | | Z | - 12.2 | - 19.1 | - 18.4 | - 23.5 | - 31.1 | - 62.6 |
| E3 | 1.84 | D | 10,927 | 16,126 | 682 | 24,036 | 4,453 | 9,098 |
| | | Z | + 5.6 | - 2.95 | - 3.1 | + 12.3 | - 0.1 | - 46.9 |
| E4 | 2.46 | D | 17,120 | 75,068 | 3,027 | 12,119 | 99,231 | 10,892 |
| | | Z | - 6.5 | - 10.4 | - 10.5 | - 4.6 | - 14.7 | - 42.0 |
| E5 | 1.94 | D | 34,868 | 64,057 | 3,296 | 72,167 | 231,760 | 12,666 |
| | | Z | + 17.0 | + 11.4 | + 14.7 | - 35.2 | - 43.9 | - 62.5 |
| E6 | 2.24 | D | 11,078 | 60,421 | 2,467 | 61,841 | 211,796 | 14,666 |
| | | Z | - 4.66 | - 9.32 | - 9.32 | - 26.0 | - 34.72 | - 60.9 |
| E7 | 2.5 | D | 75,515 | 245,802 | 10,047 | 124,157 | 362,351 | 18,511 |
| | | Z | - 28.2 | - 33.45 | - 34.38 | - 46.36 | - 52.43 | - 70.0 |

D: Diferencia obtenida al sustraer los requerimientos semestrales del hato de los nutrientes aprovechables de los alimentos utilizados en cada época,

Z: porcentaje relativo a los requerimientos semestrales del hato,

+: excedentes de nutrientes requeridos/época y

-: déficit de nutrientes requeridos/época.

El balance para la finca base muestra excedente en la época lluviosa y altos déficit de nutrientes en la época seca, principalmente en proteína cruda, característica muy generalizada en el trópico seco cuando la alimentación se basa únicamente en pasturas (Byer, 1981).

Los productores agrupados en E1 y E3 presentan un balance cercano al equilibrio durante la época lluviosa al emplear cargas animales medianas (1.61 y 1.82 UA/ha, respectivamente) mediante la introducción de pasturas mejoradas en el 19% y 27% del área ganadera de la finca base. Sin embargo, los resultados obtenidos en la época seca son negativos y muy distantes al equilibrio debido a que en E1 el área forrajera es baja (6.35% del área ganadera de la finca base) y en E3 aunque el área forrajera es adecuada (17.5% de la finca base) no cuenta con bancos de proteínas, ni alimentación suplementaria. Por tanto, difícilmente pueden sostener los niveles de producción esperados debido a que los efectos negativos de las deficiencias nutricionales (energía y proteína en E1, y de proteína en E3) afectarían los indicadores de producción y reproducción propuestos.

E2 presenta balances negativos a lo largo del año. Según el balance nutricional, el empleo de 14 ha de pastos mejorados (22% del área ganadera), 4 ha de taiwan y 2.5 ha de caña de azúcar (10% del área ganadera) no son suficientes para sostener una carga animal de 2 UA con vacas que requieren nutrientes para producir 9.5 kg de leche por día. En relación a E1 y E3 esta estrategia presenta balance negativo más persistente debido a la mayor carga animal propuesta.

A diferencia de las otras estrategias, la E4 presenta un mejor balance a pesar de proponer la carga más alta. Estos resultados posiblemente se deben a una mayor utilización de pastos mejorados (38% del área ganadera) y una mayor área forrajera que incluye bancos de proteínas (14% de taiwan, 5% de caña de azúcar y 3% de gandul), además de sugerir el empleo de alimentos suplementarios en los meses más críticos. A pesar de estos niveles de alimentación, se nota un marcado desbalance de proteína en la época seca, debido a las bajas concentraciones de proteína cruda en caña de azúcar y ensilaje de taiwan (ver Cuadro 2.5 del Anexo 2).

La E5 al emplear pasturas mejoradas en casi el 50% del área y carga animal de 1.94 UA/ha presenta balances positivos para la época lluviosa, pero a medida que avanza la época seca el balance se torna negativo por efecto de utilizar pocas áreas forrajeras y no emplear alimentos suplementarios además de pretender mantener alta carga animal y elevada producción en la época seca.

La E6 y E7 presentan balances negativos todo el año causado principalmente por las altas cargas propuestas (2.24 y 2.52 UA/ha) además de los altos requerimientos para la producción de leche. Los desbalances son menores en E6 debido a la mayor área de pastos mejorados (41% del área ganadera) y uso de alimentos suplementarios.

Es relevante destacar que los cálculos del balance alimentario se han realizado sobre la base de 400 kg de PV para las vacas F₁ (Bos taurus x Bos indicus) que representan cerca del 50% de las UA que forman el hato. Si se utilizaran genotipos de menor peso (300 - 320 kg) como el criollo centroamericano y sus cruces probablemente hubiesen permitido balances más favorables sin detrimento de la producción de leche dado que estos genotipos pueden alcanzar producciones entre 1,835 ± 62 y 2,449 kg de leche/lactancia en condiciones de trópico húmedo (Salgado, 1988) y producciones de 1560 ± 89 kg de leche en condiciones de trópico seco (Mendoza y Pupiro, 1990). Otra ventaja de estos genotipos es que por su alta adaptabilidad al medio tropical presentan intervalos entre partos menores a 420 días que se traducen en porcentajes de parición superiores al 85% en el trópico seco (Mendoza y Pupiro, 1990; Mayorga y Bustamante, 1990).

4.3 Análisis económico de las estrategias propuestas

El análisis económico de las estrategias se basó en los insumos y productos empleados en el balance nutricional. Para

ello se utilizaron precios de la zona registrados en Febrero de 1993 (Anexo 3).

Un resumen del análisis económico para la finca base y las estrategias propuestas se presenta en el Cuadro 21. Detalles sobre el capital invertido y costos de producción se describen en el Anexo 4.

En el Cuadro 21 se observa que las inversiones requeridas en todas las estrategias de intensificación se incrementan en más de un 100% sobre los requeridos para la finca base. Siendo el componente animal la inversión más alta (50%) debido al mayor tamaño del hato y a los precios relativamente altos de los animales cruzados (2,500 Córdobas/vaca).

Otros recursos de inversión importantes son: la infraestructura y equipo que son nueve veces superior al de la finca base y el establecimiento de pastos mejorados y forrajes que representan entre el 6.5 y 12% de la inversión total.

En relación a los costos de producción, la mano de obra es el recurso de más caro (20 a 38% del costo total) para casi todas las estrategias. En la finca base se plantea el menor uso de mano de obra (dos trabajadores permanentes), sin embargo representa el principal costo de producción (63%). En las demás estrategias se percibe el empleo de tres trabajadores (incluyendo al mandador) a excepción de E3 en la que se sugirió la necesidad de cuatro trabajadores.

En E4 el costo de alimentación suplementaria es el 50% de los costos totales, más alto que la mano de obra, esta diferencia se explica porque E4 es la única estrategia en la que se planteó suministrar melaza, urea y otros alimentos concentrados.

Cuadro 21. Inversión de capital, costos, ingresos y rentabilidad anual real sobre el capital invertido para las estrategias propuesta por los entrevistados.

| Categoría ⁴ | Finca base | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 |
|------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Inversión | 247,305 | 526,415 | 597,415 | 587,665 | 668,285 | 613,415 | 650,415 | 663,915 |
| Tierra | 145,000 | 145,000 | 145,000 | 145,000 | 145,000 | 145,000 | 145,000 | 145,000 |
| Animales | 89,000 | 240,000 | 302,500 | 274,250 | 369,750 | 292,750 | 337,750 | 381,250 |
| Inf. y equipos | 11,000 | 97,000 | 97,000 | 97,000 | 97,000 | 97,000 | 97,000 | 97,000 |
| Pastos y forrajes | -- | 34,000 | 43,000 | 61,500 | 80,500 | 68,750 | 69,750 | 30,750 |
| Costos totales | 17,828 | 69,857 | 65,191 | 77,060 | 103,672 | 73,565 | 85,733 | 71,366 |
| Mano de obra | 11,200 | 21,000 | 21,000 | 29,400 | 21,000 | 21,000 | 21,000 | 21,000 |
| Alimentación | 588 | 14,145 | 16,985 | 18,820 | 51,020 | 23,000 | 35,440 | 23,665 |
| Sanidad | 1,350 | 2,592 | 3,186 | 2,970 | 3,852 | 2,970 | 3,498 | 3,906 |
| Ingreso bruto | 25,175 | 155,508 | 180,172 | 175,157 | 206,800 | 154,550 | 177,213 | 206,387 |
| Venta de leche | 14,775 | 127,908 | 147,972 | 142,957 | 173,050 | 125,400 | 145,463 | 168,037 |
| Venta de ganado | 8,400 | 27,600 | 32,200 | 32,200 | 33,750 | 29,150 | 31,750 | 38,350 |
| Ingreso neto | 7,347 | 94,651 | 114,981 | 98,097 | 103,128 | 80,985 | 91,480 | 135,021 |
| Rentabilidad real (%) | 2.16 | 17.98 | 19.24 | 16.69 | 15.43 | 13.2 | 14.06 | 20.33 |
| Costos/kg de leche | 1.01 | 0.43 | 0.39 | 0.54 | 0.54 | 0.53 | 0.53 | 0.38 |
| Costos/kg de peso vivo | 2.08 | 1.88 | 1.89 | 2.38 | 2.81 | 2.30 | 2.52 | 1.71 |

⁴ Expresado en córdobas. Tasa de cambio usada es 6 córdobas/dólar.

Para los costos de sanidad animal, se maneja el supuesto de que en todas las estrategias se emplearan 18 córdobas/animal/año (Holmann, 1993), por ello las estrategias que más cabezas tienen son las que presentan mayor gasto.

Como resultado de los costos de producción y los niveles de producción percibidos (Cuadro 22) por los entrevistados se obtienen costos unitarios relativamente bajos para la leche (US\$ 0.065 a 0.09/kg) y la carne (US\$0.28 a 0.47/kg) con respecto a la de la finca base. Esto conduce a la obtención de ingresos netos muy altos (11 a 18 veces más que el ingreso neto de la finca

base) que indican las elevadas expectativas de ganancias al intensificar los sistemas de doble propósito.

Todas las estrategias presentan niveles de rentabilidad altos los cuales varían entre 13.2 y 20.3% muy por encima de los obtenidos en la finca base (2.16%). Estas altas rentabilidades se explican por la sobreestimación de la producción total de leche causadas por el alto porcentaje de producción anual (82 a 93%) percibido, así como una elevada producción de leche/vaca en ordeño (4.5 a 7 kg de leche vendible/día). Esta producción es superior a la reportada para sistemas mejorados de doble propósito en condiciones agroecológicas similares y con grupos raciales mejorados (Corrales, 1993; Guerra 1991). Además se subestiman los requerimientos de nutrientes necesarios para tal producción de acuerdo al balance nutricional anteriormente expuesto. Esto se traduce en costos variables relativamente bajos que determinan las altas rentabilidades obtenidas.

En el Cuadro 22 se resumen los resultados de comportamiento y productividad, así como su diferencia marginal con la finca base al aplicar las estrategias de intensificación percibidas por los entrevistados.

Supuestamente las estrategias lograrían alcanzar niveles de productividad y rentabilidad deseables (1,698 - 2,297 kg de leche/ha/año, y 13.2% a 20.3% de rentabilidad) para este tipo de sistemas, pero cuentan con dos deficiencias: posiblemente sobreestiman el potencial de producción de leche por vaca, así como el déficit de nutrientes en la época seca que además de no permitir esos rendimientos presentan costos variables más bajos que influyen erróneamente en una mayor rentabilidad.

Cuadro 22. Comportamiento y productividad del hato según estrategias propuestas por productores.

| Categoría | Finca | E 1 | E 2 | E 3 | E 4 | E 5 | E 6 | E 7 |
|--|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | base | | | | | | | |
| <i>Producción de leche vendible (kg)</i> | | | | | | | | |
| Producción/vaca/E. lluviosa | 3.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| Producción/vaca/E. seca | 2.0 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |
| Yacas en producción (#) | 18.0 | 51.0 | 59.0 | 57.0 | 69.0 | 50.0 | 58.0 | 67.0 |
| Yacas secas (#) | 22.0 | 23.0 | 34.0 | 28.0 | 47.0 | 40.0 | 48.0 | 50.0 |
| Producción total/E. lluviosa ² | 9.8 | 65.1 | 75.3 | 72.7 | 88.1 | 63.8 | 74.0 | 85.5 |
| Producción total /E. seca ² | 3.3 | 41.8 | 48.4 | 46.8 | 56.6 | 41.0 | 47.6 | 54.9 |
| Producción anual ² | 13.1 | 106.9 | 123.7 | 119.5 | 144.7 | 104.8 | 121.6 | 140.5 |
| Producción/ha/año | 208.0 | 1,698.0 | 1,964.0 | 1,898.0 | 2,297.0 | 1,665.0 | 1,931.0 | 2,231.0 |
| <i>Producción marginal/ha con respecto</i> | | | | | | | | |
| a la finca base | 0.0 | 1,490.0 | 1,756.0 | 1,690.0 | 2,089.0 | 1,457.0 | 1,723.0 | 2,023.0 |
| Producción de terneros | 16.0 | 48.0 | 56.0 | 55.0 | 65.0 | 47.0 | 55.0 | 63.0 |
| Partición anual (%) | 60.0 | 93.0 | 86.0 | 90.0 | 80.0 | 76.0 | 74.0 | 77.0 |
| Carga animal UA/ha | 0.9 | 1.6 | 2.0 | 1.8 | 2.4 | 1.9 | 2.2 | 2.5 |

² Expresado en miles de kg de leche.

Los resultados antes mencionados en cuanto al balance nutricional y el análisis económico de las estrategias de intensificación sugieren hacer algunas modificaciones, principalmente en aspectos relacionados con la base alimentaria y los niveles de producción esperados. A continuación se discuten dichos aspectos.

4.4 Balance nutricional de las estrategias modificadas.

Con el propósito de corregir las deficiencias encontradas en las productividades y análisis económicos discutidos anterior-

mente, se realizaron modificaciones a las estrategias percibidas por los entrevistados.

Las estrategias modificadas posiblemente no sean las únicas que puedan formularse ya que se limitan a siete. Para ello se emplean básicamente tecnologías mencionadas por los encuestados en las primeras cuatro estrategias. En las estrategias E5 M, E6 M y E7 M se introducen algunas tecnologías diferente a las planteadas por los entrevistados, no siendo estas las únicas que puedan utilizarse en la zona.

Las principales modificaciones realizadas en las estrategias propuestas fueron las siguientes:

(a) **Base alimentaria.** Las áreas empastadas son similares a las propuestas por los entrevistados. El área forrajera se diseñó con base en las necesidades de nutrientes en la época seca (Cuadro 23).

(b) **Estructura del hato.** Esta se determinó (Cuadro 24) con base a la carga animal y un porcentaje de parición anual del 75%.

La carga animal se estableció de acuerdo a los nutrientes que ofrece la pastura durante la época lluviosa. Estas cargas coinciden con las recomendadas para fincas que utilizan pasturas mejoradas y bancos de energía y proteína en la época seca (Mosquera y Lazcano, 1992).

(c) **Producción de leche por época.** La producción de leche en la época lluviosa se estima en 7 kg/vaca en ordeño (4.5 kg vendible y 2.5 kg para el ternero) y 6 kg de leche por vaca en ordeño en la época seca (3.5 kg de leche vendible y 2.5 kg para el ternero). Estas producciones de leche son similares a las encontradas por Corrales (1993) y Guerra (1991) en fincas que emplean tecnologías similares a las propuestas en

Cuadro 24. Estructura del hato para las estrategias modificadas formadas con base a carga animal definida para cada estrategia y porcentaje de parición anual de 75%.

| Categorías | Finca base | Productores | | | | Técnicos | | |
|-------------------------|------------|-------------|-----|-----|-----|----------|-----|-----|
| | | E1M | E2M | E3M | E4M | E5M | E6M | E7M |
| ----- Cabezas ----- | | | | | | | | |
| Vacas paridas | 18 | 44 | 44 | 47 | 52 | 58 | 52 | 37 |
| Vacas secas | 22 | 35 | 35 | 37 | 42 | 34 | 42 | 30 |
| Vaquillas ¹ | 8 | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 12 | 9 |
| Vaquillas ² | 7 | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 12 | 9 |
| Terneros (as) | 16 | 42 | 42 | 45 | 49 | 56 | 49 | 34 |
| Toros | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| Novillos | | | | | | | | 17 |
| Total (cabezas) | 73 | 144 | 144 | 155 | 171 | 176 | 171 | 137 |
| Total (UA) ³ | 58 | 106 | 106 | 114 | 126 | 126 | 126 | 105 |
| Carga animal | 0.9 | 1.7 | 1.7 | 1.8 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.7 |

¹ Vaquillas de tres años

² Vaquillas de dos años

³ Unidad animal de 400 kg de peso vivo.

Un resumen de los resultados del balance nutricional para cada estrategia modificada se presenta en el Cuadro 25. Especificaciones sobre el balance mensual se describen en el Anexo 6.

A diferencia de las estrategias percibidas por los entrevistados, las estrategias modificadas presentan balances de nutrientes positivos y por tanto satisfacen los requerimientos para los niveles de producción propuestos. En los meses más

críticos (Marzo, Abril y Mayo) las vacas en producción reciben los nutrientes acorde a sus requerimientos de producción mientras que las demás categorías solamente reciben nutrientes para mantenimiento.

Las estrategias E1 M y E2 M difieren entre ellas solamente en las áreas empleadas para caña de azúcar y taiwan. Para E1 M se proponen 4 ha de caña de azúcar (6.35% del área ganadera de la finca), 1 ha de taiwan (1.5%) y 2 ha de banco de proteína (3%), en cambio para la E2 M se proponen 1 ha de caña de azúcar (1.5%), 4 ha de taiwan (6.35%) y similar banco de proteína. Como resultado de éstas diferencias los niveles de suplementación energética son mayores en E2 M con relación a E1 M, y los balances para la época seca son bastante similares, aunque posiblemente con diferencias económicas debido al empleo de alimentos forrajeros (ensilaje de taiwan) y alimentos suplementarios de mayor costo en E2 M. En los Cuadros 6.1 y 6.2 del Anexo 6, se describen los alimentos utilizados y balances mensuales para MS, ED y FC de estas estrategias.

Los resultados obtenidos en E1 M y E2 M indican que no es conveniente emplear áreas de taiwan en proporciones mayores a las de caña de azúcar porque conduce a utilizar más insumos no producidos en las fincas que incrementan los costos de producción.

E3 M presenta un balance adecuado, prácticamente se emplean niveles de insumos intermedios a los usados en E1 M y E4 M debido a que tanto la carga animal como el área forrajera también son intermedias.

La E4 M sobresale por emplear una mayor carga animal y obtener un balance más equilibrado entre oferta y demanda de nutrientes que las estrategias discutidas anteriormente. Por este motivo, ésta se utiliza como referencia para el diseño de E5 M y E6 M, las cuales se discutirán más adelante.

Cuadro 25. Balance de materia seca (MS), energía digestible (ED) y proteína cruda (PC) por época expresado en valores promedios y porcentajes relativos a los requerimientos nutricionales de estrategias modificadas.

| Estrategia | UA/ha | Concepto | Epoca lluviosa (Junio - Noviembre) | | | Epoca seca (Diciembre - Mayo) | | |
|------------|-------|----------|------------------------------------|-----------|---------|-------------------------------|-----------|---------|
| | | | MS (Kg) | ED (Kcal) | PC (Kg) | MS (Kg) | ED (Kcal) | PC (Kg) |
| Finca Base | 0.93 | D | 35,824 | 94,018 | 4,465 | 26,186 | 68,739 | 5,053 |
| | | Z | + 36.0 | + 39.7 | + 54.4 | - 26.3 | - 33.7 | - 65.0 |
| E1 M | 1.68 | D | 4,044 | 7,091 | 1,133 | 2,142 | 12,662 | 226 |
| | | Z | + 2.27 | + 1.54 | + 6.4 | - 1.3 | + 3.3 | + 1.83 |
| E2 M | 1.68 | D | 4,044 | 7,091 | 1,133 | 1,312 | 24,698 | 732 |
| | | Z | + 2.27 | + 1.54 | + 6.4 | - 0.08 | + 6.5 | + 5.9 |
| E3 M | 1.81 | D | 90 | 559 | 1,041 | 3,325 | 11,534 | 569 |
| | | Z | - 0.005 | - 0.01 | + 5.5 | - 1.9 | + 2.9 | + 4.11 |
| E4 M | 2.0 | D | 2,834 | 10,245 | 1,925 | 3,133 | 27,813 | 1,689 |
| | | Z | + 1.3 | + 1.9 | + 9.1 | - 1.6 | + 6.15 | + 11.25 |
| E5 M | 2.0 | D | 2,834 | 4,584 | 2,477 | 5,354 | 37,322 | 1,485 |
| | | Z | + 1.3 | + 0.08 | + 12.1 | + 2.76 | + 8.41 | + 9.75 |
| E6 M | 2.0 | D | 2,834 | 10,245 | 1,925 | 2,662 | 25,740 | 1,705 |
| | | Z | + 1.3 | + 1.9 | + 9.1 | - 1.36 | + 5.7 | + 11.35 |
| E7 M | 1.68 | D | 4,512 | 10,523 | 1,493 | 795 | 28,763 | 233 |
| | | Z | + 2.5 | + 2.3 | + 8.6 | + 0.05 | + 8.2 | + 1.98 |

D: Diferencia obtenida al sustraer los requerimientos semestrales del hato de los nutrientes aprovechables de los alimentos utilizados en cada época, Z: porcentaje relativo a los requerimientos semestrales del hato,

+: excedentes de nutrientes requeridos/época;

-: déficit de nutrientes requeridos/época.

En la E4 M se propone utilizar 26 ha de pastos mejorados (41% del área ganadera de la finca), 27 ha de jaragua (43%), 5 ha de caña de azúcar (8%), 4 ha de gandul (6.35%) y 1 ha de taiwan (1.5%). Esta estructura de pastos y forrajes de corte y acarreo resultó con un balance más favorable que E1 M, E2 M y E3 M y requirió suplementación diaria para vacas en producción, durante la época seca, similar a las ofrecidas en las estrategias

mencionadas anteriormente. Esta suplementación consistió en: 0.5 - 1 kg semolina, 75 g de urea, 0.5 - 1 kg de harina de semilla de algodón y minerales a libre disposición en los meses más críticos (Marzo, Abril y Mayo). En el Cuadro 6.4 del Anexo 6 se observa el balance para cada mes.

El componente decisivo para emplear cargas altas en E4 M (2 UA/ha) fue el elevado uso de pasturas mejoradas (43% del área empastada) con respecto a las estrategias E1 M, E2 M y E3 M. En la época seca es determinante el empleo de 25 UA/ha de caña de azúcar y 30 UA/ha en forma de bancos de proteína para satisfacer la mayor parte de los requerimientos nutricionales del hato. Estos recursos forrajeros han sido ampliamente recomendados para mejorar la productividad de la ganadería en regiones tropicales con períodos prolongados de sequía (Alvarez, 1991; Freston y Leng, 1990; Mosquera y Lazcano, 1992).

En relación a las modificaciones utilizadas en E5 M, E6 M y E7 M se optó por introducir algunos elementos que no fueron planteados por los entrevistados (introducción de genotipos Criollos, sustitución de bancos de proteínas por semilla de algodón y sustitución parcial de vacas por novillos) pero que eventualmente podrían recomendarse para la zona. Este giro posiblemente sea beneficioso dado que permite discutir la factibilidad de tecnologías y decisiones de manejo que podrían ser sugeridas para el área.

Para la E5 M se consideró igual base alimentaria que en la E4 M. La diferencia consistió en suponer el empleo de un genotipo (Criollo Centroamericano) con mayores probabilidades de alcanzar un porcentaje de parición anual de 85%. Esta eficiencia de reproducción ha sido ampliamente documentada en investigaciones realizadas en el trópico seco (Mendoza y Pupiro 1990; Mayorga y Bustamante, 1990; Corrales, 1993) y en condiciones de trópico

húmedo (Casas, 1990; Salgado, 1988) en sistemas de explotación basados en pasturas mejoradas.

En E5 M por el hecho de suponer un incremento en el 10% de parición (75 a 85%), se logró superar la producción total anual de leche en 5,000 kg (incremento de 7% en relación a E4 M) y prácticamente utilizando la misma base alimentaria. Esto indica la importancia de utilizar recursos genéticos animales con alta adaptabilidad a las condiciones tropicales, que muestren alta eficiencia reproductiva, y que permitan obtener producciones biológica y económicamente aceptables (Tewolde *et al.*, 1988)

En la estrategia E6 M se realizó un cambio en la fuente proteica de E4 M. Se sustituyó el banco de proteína (4 ha) por harina de semilla de algodón, manteniendo igual los demás componentes utilizados en E4 M obteniendo como resultado que para la sustitución de proteínas de leguminosas se necesitan comprar 8,820 kg de harina de semilla de algodón (equivalente a un costo adicional de US\$ 1890 en relación al uso de leguminosas) para mantener el balance de proteínas similar a E4 M demostrando la importancia de los bancos de proteínas cultivados en la finca.

Para la sustitución de FC proveniente de leguminosas forrajeras por FC de mayor calidad como la de semilla de harina de algodón se empleó una relación de 1:0.7.

En la E7 M se optó por compararla con E1 M y no con E4 M debido a que las áreas empastada y forrajeras planteadas en E7 son muy inferiores a las de E4 M. Se utiliza una base alimentaria similar a la empleada en E1 M (22% de pastos mejorados, 6.35% caña de azúcar, 3.2% de banco de proteína y 1.5% de taiwan).

La E7 M difiere de E1 M en la estructura del hato al introducir 17 novillos que sustituyeron 12 vacas de las manejadas en E1 M (es decir, se reemplazo 12 UA en forma de novillos)

sacrificando la producción de leche. Esta práctica es bastante común en Nicaragua y fue comentada por ciertos productores. Se asumió que los novillos son comprados en Junio con peso de 300 kg y vendidos en Febrero con 400 kg de PV. Los resultados del balance alimentario son similares para ambas estrategias, la diferencia en ingresos se presenta en el análisis económico.

Las modificaciones cumplieron con el objetivo de alcanzar un mejor equilibrio entre los requerimientos del hato y los nutrientes ofrecidos. Bajo tales condiciones nutricionales, además de implementarse un manejo adecuado en el hato, es posible alcanzar las producciones de leche propuestas (4.5 y 3.5 kg de leche vendible para las épocas lluviosa y seca, respectivamente), parición anual de 75%, y carga animal entre 1.6 y 2 UA/ha. Si biológicamente se consideran viables es de interés conocer cual es la rentabilidad que pueden ofrecer.

4.5 Análisis económico de las estrategias modificadas.

En primer lugar se presentan y discuten los resultados económicos de las estrategias modificadas y sus diferencias con las estrategias percibidas y la finca base. Luego, se analizan las diferencias de las rentabilidades obtenidas en las estrategias modificadas y su relación con los resultados de la finca base y posteriormente se analiza la productividad de las estrategias modificadas.

4.5.1 Análisis económico comparativo entre estrategias modificadas, estrategias percibidas y finca base.

Las estrategias modificadas presentan la información económica más real. En el Cuadro 26 se exponen las diferencias entre las estrategias de intensificación y la finca base y entre

las estrategias percibidas y las estrategias modificadas. Estas diferencias económicas son el resultado de las diferencias en los estimados de producción y los requerimientos de alimentos discutidos anteriormente.

Cuadro 26. Inversiones, costos, ingresos y rentabilidad real anual para las estrategias modificadas y su relación con la finca base y estrategias propuestas por los entrevistados.

| Categoría ^a | Finca base | E1 N | E2 N | E3 N | E4 N | E5 N | E6 N | E7 N |
|------------------------|------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Inversión | 247,305 | 545,415 (526,415) | 547,415 (597,415) | 575,415 (587,665) | 626,165 (668,285) | 622,915 (613,415) | 621,165 (650,415) | 527,415 (663,915) |
| Costos totales | 17,828 | 74,477 (60,857) | 87,707 (65,191) | 79,295 (77,090) | 87,313 (132,672) | 88,863 (73,565) | 109,913 (85,733) | 72,037 (71,366) |
| Ingreso bruto | 25,175 | 98,319 (155,508) | 98,319 (180,172) | 106,057 (175,157) | 116,739 (206,800) | 129,601 (154,550) | 110,213 (177,213) | 90,029 (206,387) |
| Ingreso neto | 7,347 | 23,842 (94,651) | 10,612 (114,981) | 25,752 (98,097) | 29,426 (103,128) | 40,738 (80,985) | 300 (91,480) | 17,992 (135,021) |
| Rentabilidad real (1) | 2.16 | 4.37 (17.98) | 1.93 (19.24) | 4.47 (16.69) | 4.67 (15.43) | 6.54 (13.2) | 0.05 (14.06) | 3.41 (20.33) |

(1): Resultados de las respectivas estrategias percibidas por los entrevistados.

^a : Expresado en córdobas. Tasa de cambio es 6 córdobas/dólar.

En el cuadro anterior se observa que tanto la inversión en las estrategias percibidas como en las estrategias modificadas se incrementan en más del 100% con respecto a la finca base y los costos totales se cuatuplican. Estos aspectos se discuten en acápite posteriores.

Las estrategias percibidas por el productor resultaron en mayores ingresos que las obtenidas en las estrategias modificadas debido a las altas expectativas de mayores producciones de leche vendible por vaca a través del año (7 kg vs 4.5 kg en época lluviosa, 4.5 vs 3.5 en época seca) y a la mayor proporción de

vacas en ordeño. Anteriormente se discutió que tales niveles de producción son relativamente altos en relación a lo reportado en la literatura y según los resultados del balance alimentario los nutrientes no son suficientes para la producción de leche esperada.

Las diferencias en costos e ingresos brutos entre las estrategias percibidas y las modificadas evidentemente conllevan a las grandes diferencias en ingresos netos y niveles de rentabilidad, que difícilmente pueden ser justificadas por las estrategias percibidas debido a que sobreestiman ingresos y subestiman costos.

4.5.2 Inversiones, costos, ingresos y rentabilidad de las estrategias modificadas

En el cuadro 27 se muestra el capital invertido por cada estrategia modificada en tierra, animales, infraestructura y equipo, pastos mejorados y forrajes y aperos y herramientas. Mayores detalles se muestran en el Anexo 7.

La inversión más importante de todas las estrategias es el capital invertido en animales (47%) siendo el triple del capital invertido en este mismo rubro en la finca extensiva. Este incremento muestra la importancia económica de la capitalización del hato al ser incrementado y mejorado genéticamente en un proceso de intensificación paulatino de la finca.

El otro componente de inversión importante es la tierra (25%), el cual es similar en todas las estrategias y en la finca base dado que el diseño de las estrategias se realiza sobre fincas con extensiones similares. La infraestructura y equipo representa un 16.7% de la inversión el cual es nueve veces mayor que el de la finca base, lo cual resulta lógico dado el nivel de extensividad de ésta.

Cuadro 27. Componentes de inversión expresados en miles de córdobas de las estrategias modificadas y la finca base.

| Categoría | Finca Base | E1M | E2M | E3M | E4M | E5M | E6M | E7M | Promedio | % Relativo |
|-----------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|------------|
| Tierra | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 25 |
| Animales | 89 | 253 | 253 | 274 | 303 | 300 | 303 | 235 | 273.1 | 47 |
| Infraestructura y equipo | 11 | 97 | 97 | 97 | 97 | 97 | 97 | 97 | 97 | 16.7 |
| Pastos y Forrajes | 0 | 43 | 43 | 50 | 72 | 72 | 67 | 43 | 55.7 | 9.6 |
| Aperos y herramientas | 2 | 7 | 7 | 9 | 9 | 9 | 9 | 7 | 8.2 | 1.4 |
| Inversión total | 247 | 545 | 545 | 575 | 626 | 626 | 621 | 527 | 581.1 | 100.0 |

Tasa de cambio usada es 6.00 córdobas/dólar

La inversión en pastos y forrajes es relativamente baja y es uno de los componentes más importante para iniciar el proceso de intensificación en fincas extensivas.

En relación a los costos de producción (Cuadro 28), se observa que los costos fijos no presentan grandes diferencias entre las estrategias modificadas dado que emplean similar cantidad de mano de obra, infraestructura y equipo, y solamente se observan algunas diferencias en el costo de renovar pastos y forrajes (Anexo 7).

En los costos variables se observan diferencias en términos de utilización de alimentos suplementarios, fertilizantes, sales minerales e insumos veterinarios. Las diferencias se originan por la variación en el tamaño del hato y por cambios en los alimentos suplementarios. Sobresale la estrategia E6 M por el mayor costo variable originado por sustituir bancos de proteína por harina de semilla de algodón. Este cambio condujo a obtener los costos de producción de leche más altos de todas las alternativas modificadas.

Cuadro 28. Costos totales y unitarios expresados en córdoba de las estrategias modificadas.

| Categoría | Finca Base | E1M | E2M | E3M | E4M | E5M | E6M | E7M |
|--------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Costos fijos | 12,740 | 37,900 | 37,900 | 39,115 | 40,800 | 40,800 | 40,300 | 37,900 |
| Costos variables | 5,088 | 36,577 | 49,807 | 40,180 | 46,513 | 48,063 | 69,613 | 34,137 |
| Costo total | 17,828 | 74,477 | 87,707 | 79,295 | 87,313 | 88,863 | 109,913 | 72,037 |
| Producción anual de leche (kg) | 13,133 | 61,651 | 61,651 | 65,401 | 72,987 | 80,803 | 72,987 | 55,906 |
| Producción anual de carne (kg) | 2,140 | 6,370 | 6,370 | 7,050 | 7,840 | 8,610 | 7,840 | 8,070 |
| Costo/kg de leche | 1.01 | 0.906 | 1.066 | 0.909 | 0.897 | 0.824 | 1.13 | 0.966 |
| Costo/kg de carne | 2.08 | 2.92 | 3.44 | 2.81 | 2.78 | 2.58 | 3.50 | 2.23 |

Tasa de cambio usada es 6.00 córdobas/dólar

En la estrategia E2 M se observan costos variables más altos que los obtenidos en E1 M a pesar de que estas mantienen igual estructura de hato y producciones de leche total similares. Las diferencias en costos variables son explicadas principalmente por el alto costo del ensilaje de taiwán utilizado en E2 M y la compra de más alimento suplementario con respecto a E1 M. De esto se deriva que la utilización de áreas de taiwan equivalentes a más del 20% del área forrajera no es económicamente recomendable principalmente si se puede disponer de caña de azúcar.

Las estrategias E5 M y E6 M fueron diseñadas con el propósito de observar diferencias económicas respecto a E4 M por el cambio en uno de sus componentes. Se observa que E5 M presenta costos totales muy similares a E4 M, sin embargo, la producción total de leche es mayor en E5 M, implicando menores costos unitarios para la leche producida en E5 M. Esto se debe al mejoramiento del porcentaje de parición el cual contribuye a mayores ingresos por el incremento de vacas en ordeño y ahorro de alimentos al mantener menor número de vacas secas.

La E7 M es comparable con E1 M por utilizar similar base alimentaria y consecuentemente costos semejantes, sin embargo los costos unitarios para la producción de leche son mayores en E7 M con relación a los obtenidos en E1 M. Debido a que los costos totales se distribuyen en una menor cantidad de leche en relación a la producida en E1 M. Situación inversa sucede para los costos unitarios de la producción de carne.

Los costos de producción de leche determinados en este trabajo sugieren que las estrategias de intensificación modificadas podrían ser competitivas a nivel nacional e internacional dado que presentan un costo de producción similar al de las fincas extensivas (\$0.17/kg) y menores al precio internacional de la leche (\$0.20/kg).

4.5.3 Comportamiento y productividad del sistema de doble propósito según estrategias modificadas y su relación con la finca extensiva

En el Cuadro 29 se observan los posibles incrementos en producción y productividad de las estrategias de intensificación frente a la finca base.

El indicador que resume las diferencias de productividad es la producción de leche/ha/año. Todas las estrategias presentan una producción próxima al 500% sobre la finca base. Esta gran diferencia era de esperarse debido a la implementación de varias tecnologías de alto impacto en una finca muy extensiva, donde fácilmente se logra duplicar la carga animal, mejorar la parición anual en 15% e incrementar la producción diaria por vaca en un 50%. Resultados similares han sido obtenidos a nivel de fincas demostrativas en regiones agroecológicas análogas y con tecnologías semejantes a las propuestas (Alvarez, 1991).

Cuadro 29. Comportamiento y productividad del hato de doble propósito según estrategias modificadas en relación a la finca base.

| Categoría | Finca base | E 1 | E 2 | E 3 | E 4 | E 5 | E 6 | E 7 |
|--|------------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|-------|
| <i>Producción de leche vendible (kg)</i> | | | | | | | | |
| Producción/vaca/E. lluviosa | 3.0 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |
| Producción/vaca/E. seca | 2.0 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Vacas en producción (#) | 18.0 | 44.0 | 44.0 | 47.0 | 52.0 | 58.0 | 52.0 | 37.0 |
| Vacas secas (#) | 22.0 | 35.0 | 35.0 | 37.0 | 32.0 | 34.0 | 42.0 | 30.0 |
| Producción total/E. lluviosa ^a | 9.8 | 36.1 | 36.1 | 30.6 | 42.7 | 47.6 | 42.7 | 30.4 |
| Producción total /E. seca ^a | 3.3 | 25.5 | 25.5 | 26.8 | 30.0 | 33.2 | 30.0 | 25.5 |
| Producción anual ^a | 13.1 | 61.6 | 61.6 | 65.4 | 77.7 | 80.8 | 72.7 | 55.9 |
| Producción/ha/año | 208.0 | 978.0 | 978.0 | 1,038.0 | 1,154.0 | 1,283.0 | 1,154.0 | 887.0 |
| <i>Producción marginal/ha con respecto</i> | | | | | | | | |
| a la finca base (kg/año) | 0 | 770 | 770 | 830 | 946 | 1,075 | 946 | 679 |
| Producción de terneros (#) | 16 | 42 | 42 | 45 | 49 | 56 | 49 | 34 |
| Parición anual (%) | 60 | 75 | 75 | 75 | 75 | 85 | 75 | 75 |
| Carga animal UA/ha | 0.9 | 1.7 | 1.7 | 1.8 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.7 |

^a Expresado en miles de kg de leche.

Otros indicadores económicos del sistema se presentan en el Cuadro 30. En éste se observan las diferencias entre la eficiencia de utilización de la mano de obra y los beneficios económicos por utilización de la tierra que puede brindar la intensificación de la ganadería de doble propósito.

Al comparar la finca base con las estrategias modificadas notamos que E1 M, E3 M, E4 M, E5 M y E7 M presentan ingresos y rentabilidades mayores a excepción de E2 M y E6 M que presentan rentabilidades menores debido a que en éstas se realizaron elevados gastos en ensilajes de taiwan (E2 M) y en harina de semilla de algodón (E6 M).

Cuadro 30. Indicadores económicos del sistema de doble propósito según estrategias modificadas en relación a la finca base.

| Categoría | Finca base | E 1 | E 2 | E 3 | E 4 | E 5 | E 6 | E 7 |
|--|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Producción leche/mano de obra/año ¹ | 6,650 | 20,550 | 20,550 | 21,800 | 25,893 | 26,933 | 24,227 | 18,633 |
| Unidades animales/mano de obra | 29 | 35 | 35 | 38 | 42 | 42 | 42 | 35 |
| Inversión/ha ² | 3,925 | 8,657 | 8,689 | 9,134 | 9,939 | 9,888 | 9,844 | 8,372 |
| Ingreso neto/ha/año ² | 117 | 378 | 168 | 409 | 467 | 647 | 5 | 286 |
| Ingreso neto/mano de obra/año ² | 3,673 | 7,947 | 3,537 | 8,584 | 9,809 | 13,579 | 100 | 5,997 |
| Rentabilidad real/año (I) | 2.16 | 4.37 | 1.93 | 4.47 | 4.67 | 6.54 | 0.05 | 3.41 |

¹: kg de leche; ²: expresado en córdobas, tasa de cambio: 6 córdobas/dólar.

Se observa que la mayor rentabilidad real obtenida es del 6.5% anual, la cual es inferior a la tasa de interés bancaria para este rubro (12% con mantenimiento del valor). Por tanto fácilmente se podría argumentar que estas no son financiables. Este argumento es refutable ya que para el mejoramiento de la finca base no se necesita hacer la inversión total que ésta representa, pues la tierra y el hato ya son propiedad del productor y lo que necesitan para iniciar el proceso de intensificación son pequeñas inversiones con alta tasa de retorno que les permitan pagar la deuda. Por ejemplo, el establecimiento de una base alimentaria para la época seca que logre mejorar la producción de leche durante ese período, sal mineral que aumente la fertilidad y por tanto el número de vacas en ordeño y la adquisición de sementales cruzados que contribuyan en el mediano plazo al mejoramiento genético del hato.

En relación a lo anterior se estima que con una inversión de 23,000 córdobas (tasas de interés del 12% con mantenimiento del valor) dirigida al establecimiento de 3 ha. de caña de azúcar, 2 ha. de leguminosas, 2 tm. métricas de harina de hueso y la

mayor al 50% en un periodo de cinco años. Al finalizar este periodo es posible contar con un mejor genotipo que justifique la realización de las inversiones de mayor envergadura que plantean las estrategias de intensificación tales como pasturas mejoradas, infraestructura y equipo.

Se evaluó una inversión de 126,000 córdobas que resultó en tasas de retorno de 23% cuando se prioriza la siembra de pasturas mejoradas (24 ha, equivalente al 39% del area ganadera de la finca base), y se invierte en instalaciones (galera, cercas y corral) y equipos (molino de viento y picadora de pasto) hasta cuando ya existen más de 60 vacas de genotipos cruzados en producción.

Estos resultados demuestran que si las inversiones para iniciar procesos de intensificación en sistemas bovinos de doble propósito son dirigidas a actividades como las señaladas anteriormente los productores posiblemente no presenten dificultad en sus obligaciones de pago.

Para los productores que no tienen otra alternativa de ingreso mas que su finca ganadera, las estrategias de intensificación E1 M, E3 M, E4 M y E5 M pueden tener mejor aceptación debido a que además de ofrecerles mayor rentabilidad que la finca extensiva, reduce los riesgos de mortalidad del ganado en eventuales periodos de sequia severos y les permite una mayor capitalización de la finca por el incremento y mejoramiento genético del ganado y las mejoras de la finca en general.

Según los resultados expuestos, desde el punto de vista social, la intensificación de los sistemas doble propósito conduce a mayor oferta de productos esenciales para la nutrición humana al obtener más leche por vaca, por área y mano de obra.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Percepción de técnicos y productores.

Los entrevistados sugirieron diversas secuencias en la adopción de tecnologías para desarrollar procesos de intensificación. Estas presentan racionalidades que se justifican dadas las condiciones económicas y biofísicas de la región. Sobresalen las tomas de decisiones que priorizan el mejoramiento de la base alimentaria y del componente animal. A mediano plazo (6 a 8 años) el mejoramiento de ambos componentes son prioritarios y deben realizarse en forma simultánea y continua.

Respecto al componente alimentario, los entrevistados subestimaron la oferta de nutrientes para la época seca, siendo la proteína el nutriente más deficitario debido a que éstos hicieron mayor énfasis en usar fuentes energéticas, sin prever que las altas producciones de leche propuestas también requieren de altas cantidades de proteínas para la cual solamente los técnicos previeron la siembra de leguminosas en pequeñas extensiones que no satisfacen las demandas de este nutriente.

Los entrevistados sobreestimaron la rentabilidad de las estrategias de intensificación debido a las elevadas expectativas de producción de leche y reducidos costos variables por no incluir alimentación suplementaria requerida para las altas producciones esperadas en la época seca.

Diseño de las estrategias

Se identificaron cuatro estrategias de intensificación con productividades y rentabilidades superiores a los de la finca extensiva, siendo los factores más importantes: la eficiencia reproductiva y el uso racional de la base alimentaria.

Sobre el uso racional de la base alimentaria se determinó que el empleo de mayores áreas de taiwan en relación a caña de azúcar y altas cantidades de alimentos proteicos no producidos localmente conducen a rentabilidades menores que la finca extensiva.

Un pequeño financiamiento (4.000 dólares) dirigido a iniciar el proceso de intensificación en fincas extensivas similares a la finca base (establecimiento de base alimentaria para la época seca y compra de sementales) es recomendable para iniciar estos procesos de intensificación, debido a que esta inversión tiene un retorno superior al 50% que demuestra la capacidad de pago.

Una segunda fase de inversión de 21.000 dólares dirigidas a financiar infraestructura, equipo y ampliación de pasturas mejoradas lograrían pagarse en un periodo de seis años y estabilizar estrategias de intensificación similares a E+I que generaría ingresos netos de aproximadamente 5.000 dólares anuales, los cuales son cinco veces superiores a los obtenidos en la finca extensiva base.

Limitantes para el desarrollo

Además de la falta de financiamiento debido al estado de iliquidez que manifestaron los productores de la zona, existen otros elementos que pueden ser críticos para un eventual proceso de intensificación de la ganadería regional, estos son:

Para el mejoramiento genético, la mayoría de los productores y técnicos manifestaron el empleo de genótipos cruzados por medio de monta natural dada las condiciones extensivas de sus fincas.

Sin embargo el país no cuenta actualmente con la oferta de sementales F_1 para iniciar un proceso de mejoramiento genético

masivo y el uso de inseminación artificial en este tipo de sistemas de producción tiene pocas probabilidades de éxito debido a su alto costo de inversión y dificultades de detectar celos bajo condiciones extensivas de pastoreo. Por esta razón se recomienda la producción de sementales F_1 en fincas de la zona que presenten condiciones para este fin utilizando la inseminación artificial en forma estratégica en fincas grandes que utilicen registros de producción.

Algunos aspectos ambientales críticos para la sostenibilidad de los sistemas de producción bovina en la zona son: El bajo contenido de fósforo en el suelo y la escasez de agua para el ganado en los meses más críticos de la sequía. Estos aspectos no fueron abordados en el presente trabajo y deben ser estudiados antes de iniciar un proceso de intensificación ganadera para la zona.

Requerimientos de investigación y capacitación

La realización de estudios para mejorar los supuestos de producción y eficiencia de utilización que realizan los animales en los pastos y forrajes de la zona, son necesarios para lograr mayor confiabilidad en los resultados obtenidos.

La implementación de cursos de capacitación que contribuyan a la planificación y establecimiento de sistemas de alimentación capaces de satisfacer los requerimientos para producción y mantenimiento del hato en la época seca pueden ser de interés para los productores y técnicos.

Este trabajo identificó la necesidad de brindar entrenamiento a técnicos y productores sobre mejoramiento genético y manejo reproductivo que les permita alcanzar y estabilizar genotipos con niveles intermedios de razas europeas y cebuinas, y porcentajes de parición mayores o iguales al 75%, los cuales contribuirían a

mejorar la eficiencia de la ganadería.

Aspectos metodológicos

La metodología utilizada en el presente trabajo resultó ser una herramienta útil en la exploración de áreas donde se prevé la implementación de programas de desarrollo ganadero, debido a que ésta detecta tecnologías sugeridas por el mismo productor y por tanto tendría altas posibilidades de adopción, siendo estas motivación para el productor.

Con el propósito de mejorar la eficacia de esta metodología se recomienda que previamente al diseño de la encuesta se realice un sondeo en la zona de estudio que permita detectar diferentes estratos de tamaños de fincas para elaborar sinopsis de fincas base con las cuales el productor esté más familiarizado para obtener información más precisa de parte del entrevistado.

También es aconsejable presupuestar dos corridas de encuestas con el fin de facilitar el nivel de comprensión de éstas por parte de los entrevistados y permitirles mayor oportunidad para precisar sus propuestas.

Perspectivas de desarrollo

Asumiendo que la tasa anual de crecimiento actual en la población nicaraguense continúe (3.4% anual), y que el consumo de leche per cápita anual (50 kg de leche) se mantenga, Nicaragua requerirá de 265 millones de kg para el año 2000. Esto significa que si en el país actualmente se producen 170 millones de kg de leche anuales, tendrá que incrementar su producción en 95 millones de kg por año para satisfacer la demanda interna y mantener las importaciones anuales de leche por debajo de las 5000 TM.

Este escenario sugiere la necesidad de implementar un proceso de intensificación en la producción de leche orientada a satisfacer esta necesidad.

Si se toma como caso la zona de Boaco - Camoapa, con un universo hipotético de 1600 fincas medianas similares a las reportadas en este estudio, y que adoptaran la estrategia E4, se requeriría de una inversión en forma de créditos en infraestructura y equipo de 36 millones de dólares, para suplir una producción adicional de 95 millones de kg que se obtendrían en 6 a 8 años al estabilizar el hato al nivel que se quiere llegar. Adicionalmente esta inversión generaría un estimado de 3200 empleos directos a nivel de fincas solamente por el hecho de intensificar las explotaciones ganaderas.

Si no se hace un esfuerzo similar, Nicaragua se podría ver en la situación de importar esta leche adicional en forma de leche en polvo lo que representaría (a un precio promedio de US\$2000.00/TM) 24 millones de dólares anuales y adicionales a los 10 millones por año que actualmente se importa.

Bajo esta perspectiva es totalmente justificable invertir recursos para reducir este déficit que año con año aumentará con un costo no sólo económico sino social.

6 BIBLIOGRAFIA

- ABAUNZA, M.A.; LAZCANO C.E.; GIRALDO, H.; TOLEDO, J.M. 1991. Valor nutritivo y aceptabilidad de gramíneas tropicales en suelos ácidos. *Pasturas Tropicales*. Cali, Col. 13(2):2-9.
- ACOSTA, A.C. 1985. Establecimiento de asociaciones gramíneas - leguminosas en Turrialba. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CATIE. 105 p.
- ALAGON, G.H. 1990. Comparación del poro (*Erythrina poeppigiana*) con otras fuentes nitrogenadas de diferente potencial de escape a la fermentación ruminal como suplemento de vacas lecheras alimentadas con caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CATIE. 145 p.
- ALDANA, C. 1990. Productividad y rentabilidad en sistemas de producción de leche en Colombia. *Coyuntura Agropecuaria* 7(2):81.
- ALVAREZ, F.J. 1980. Utilización de la caña de azúcar como forraje para la producción de leche y carne bovina en el trópico. Simposio Técnicas Modernas de Producción Animal en el Trópico. Tegucigalpa, Honduras. p 18.
- _____ 1991. Estrategia para la intensificación de los sistemas doble propósito en el trópico. In *Memorias del Seminario Internacional sobre Lechería Tropical* efectuado en Villa Hermosa, Tabasco. Morelia, Mex. FIRA. pp 58 - 87.
- _____ 1986. Experiencia con la caña de azúcar en la alimentación animal en México. In *Memorias de una consulta de expertos de la FAO*. Ed. por R. Sansoucy, G. Harts., T.R. Preston. República Dominicana. p 72 - 78.
- ARAGON, M.A. 1981. Evaluación bioeconómica de un hato doble propósito en el Trópico Monzónico de Costa Rica. Tesis Mag.Sc. Turrialba, C.R. CATIE. 53 p.
- AVENDAÑO MONTERO, J.C. 1983. Período de descanso y asignación de forraje en el crecimiento y la utilización de varias especie de una pradera naturalizada. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. UCR. CATIE. 65 p.
- BLANCO CANALES, E.A. 1971. Regionalización agrícola de Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CEIE - IICA. pp 365 - 380.

- BODISCO, V.; RODRIGUEZ, V.A. 1985. Ganado de doble propósito y su mejoramiento genético en el trópico. Maracay, Ven. Ind. Gráfica. 327 p.
- BOLAÑOS, C.H. 1983. Análisis de la producción y reproducción de un hato registrado *Bos indicus* en el Pacífico seco. Tesis Lic. Ing. Agr. Heredia, C.R. UCR. 327 p.
- BOREL, R. 1981. Parámetros de evaluación del manejo de pasturas. In Producción y Utilización de Forrajes en el Trópico Compendio. Programa de Producción Animal. Turrialba, C.R. CATIE. p 177-83.
- BROWN, M.L., 1981. Presupuesto de finca. Del análisis de ingresos de la finca al análisis de proyectos agrícolas. Banco Mundial. Madrid. Ed. Tecnos. 142 p.
- BYERS, B. 1981. Alimentación de verano. In Memorias del primer seminario nacional sobre producción y utilización de forrajes. FED - MIDINRA - BND. Diriamba, Nicaragua. p 180-193.
- CAMERO REY, L.A. 1991. Evaluación del poro (*Eritrina poeppigiana*) y madero negro (*Gliricidia sepium*) como suplementos prácticos para vacas lecheras alimentadas con heno de jaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CATIE. 91 p.
- CASAS, C.E. 1990. Evaluación genética y ambiental de características relacionadas con la eficiencia reproductiva en genotipos lecheros y de carne, bajo condiciones de trópico húmedo. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CATIE
- CASTRILLO, M.R. 1987 Evaluación de la edad a primer parición e intervalo entre partos en hatos *Bos indicus* registrados en la región chorotega. Tesis Lic. Agr. Heredia, C.R., Universidad Nacional. Escuela de Ciencias Agrarias. 69 p.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA; BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. 1983. Informe final del proyecto CATIE / BID sobre investigación aplicada en sistemas de producción de leche en Nicaragua. 79 p.
- _____ 1985. Sistemas de producción bovina de doble propósito para pequeños productores del istmo centroamericano. Informe técnico final del proyecto. 255 p.
- _____ 1990. Situación actual de la producción, industrialización y comercialización de la leche en Centroamérica. CATIE. Boletín Técnico No. 21, 292 p.

- CHANDLER, A.D. 1962. Strategy and structure: chapters in the history of the industrial enterprise. The M.J.T. Press. Combridge Mass. p. 13.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1990. Programa de pastos tropicales. Informe anual 1989. Cali, Col. 354 p.
- _____. 1991. Programa de pastos tropicales. Informe anual 1990. Cali, Col. 320 p.
- CDIMBRA, A.E. 1979. Comportamiento de la asociación kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth) y pasto ruzi (*Bracharia ruziziensis*. Germain y Evrard) bajo el efecto de diferentes presiones de pastoreo e intervalos de descanso. Tesis Mag. Sc. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 93 p.
- COMBELLAS, J.L. 1986. Alimentación de vacas lecheras en el Trópico. Maracay, Ven. 145 p.
- CONRAD, J.H.; FIORITO, M.I.; MCDOWELL, L.R. 1991. Producción de 2,000 Kg de carne vacuna utilizando 1 ha de caña de azúcar. Conferencia Internacional sobre Ganadería en los Trópicos. Universidad de Florida, Gainesville. p B 93 - 107.
- CORRALES BRICEÑO, C.R. 1992. Criterios zootecnicos de conservación y utilización de ganado criollo en fincas lecheras de doble propósito, en el trópico seco de Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CATIE. 130 p.
- CRUZ, R. 1993. Curso para ganaderos Boaco-Camoapa. Proyecto Integrado de Desarrollo Rural. Mimeografiado. 15 p.
- CUBILLOS, G.O. 1991 Estudio a nivel nacional para mejorar la tecnología de alimentación de ganado a través del uso de forrajes de corte. Informe final IICA-MAG. 285 p.
- CUNNINGHAM, E.F.; SYRTARD. D. 1987. Crossbreeding Boss Indicus and Boss taurus for milk production in the tropics. Roma, Italia. FAO. Animal Production Health Paper. no. 68.
- DEGRACIA, M. Sistema de producción bovina de doble propósito en Panamá. Revista Turrialba. Vol.41, No.1,1991, pp. 108-120
- FLORES, V.R. 1983 Análisis de la reproducción de un hato cebuino en Liberia, Guanacaste. Tesis, Lic. Ing. Agr. Heredia, Costa Rica, Universidad Nacional. Escuela de Ciencias Agrarias. 67 p.
- GALLARDO, V.A. 1989. Identificación de limitantes críticas en el agroecosistema de producción de leche en fincas de Santa Cruz de Turrialba. Tesis Mag. Sc. Turrialba. C.R. CATIE., 175 p.

- GIRALDO, L.A. 1991. Evaluación bajo pastoreo de la gramínea *Brachiaria brisanta*. CIAT, 678 establecida solo o en asocio con *Arachis pintoy* CIAT, 17434 Manejada bajo dos cargas animales del trópico húmedo de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CATIE. 143 p.
- GONZALEZ RODRIGUEZ, M.C. 1979. Comportamiento de praderas de baja productividad bajo los efectos del período de descanso, presión de pastoreo y fertilización fosfatada. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CATIE. 105 p.
- GONZALEZ CHAU, M.S. 1992. Selectividad y producción de leche en pasturas de estrella (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con las leguminosas forrajeras *Arachis pintoi* CIAT 17434 y *Desmodium ovalifolium* CIAT 350. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 142 p.
- GUERRA, P. 1991. Producción de leche de animales cruzados en sistemas de doble propósito en Panamá. Revista Turrialba. Vol.41:96-107.
- GUTIERREZ ORELLANA. M.A. Comparación de dos métodos intensivos de utilización de pasto estrella africana (*Cynodon plectostachyus* (K. Shum) Pilger) en la producción de leche. Tesis Mag. Sc. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Departamento de Ganadería Tropical. Turrialba, Costa Rica. 71 p.
- HART, R. 1990. Componentes subsistemas y componentes del sistema fincas como base para un método de clasificación. In Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola. Ed. por G. Escobar y J. Berdegu. Santiago, Chile. pp 45-62.
- HETZEL, D.J.S.; SEIFERT G.W. 1986 Breeding objectives and selection traits for extensive beef cattle production in the tropics. In: World Congress on Genetics Applied to livestock production. (3., Lincoln, Nebraska, E.E.U.U.) (Mem.). v. IX. p. 224-258.
- HERNANDEZ, J.L. 1977. Fertilización del gandul (*Cajanus cajan* (L) Millsp) con nitrógeno, fósforo y potasio. Tesis Ing. Agr. San José, C.R., UCR. 175 p.
- HERNANDEZ, M.J. 1988. Efecto de la poda al final de la poca lluviosa en cercos vivos de piñon cubano (*Gliricidia sepium*) sobre la producción y calidad nutritiva de la biomasa en la poca seca. Tesis Mag. Sc. Turrialba. C.R., CATIE. 106 p.

- HOLMANN, F. 1992. Costos de producción de leche y carne inversión de capital y competitividad en fincas de doble propósito en cinco regiones de Nicaragua. Comisión Nacional de Ganadera. Managua, Nic. 48 p.
- _____ ; GOMEZ, R. 1992. Estadísticas principales relacionadas con el sector pecuario: 1970-1991. Comisión Nacional de Ganadería. Managua, Nic.
- HOLDRIGE, L.R. 1987. Ecología basada en las zonas de vida. San José, C.R., IICA. 216 p.
- HUGHES, C.E. 1986. Progress in collection and evaluation of NFT germplasm from Central America. Notrogen Tree Research Reports (E.E.U.U) 4:49- 51.
- INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS; FLACSO, 1991. Centroamérica en cifras. Servicio Editorial IICA. San José, C.R., 245 p.
- _____ ; ICTA. 1987. Mejoramiento de sistemas de producción bovina de doble propósito en Guatemala. Informe Técnico de Progreso. 70 p.
- INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE PANAMA; CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO. 1991. Estudio de sistemas de producción doble propósito (leche y carne) en pequeñas y medianas fincas de Panamá. Informe Técnico Final. Panamá. 139 p.
- ITALOCONSULT. 1965. Consideraciones sobre el desarrollo ganadero en Nicaragua. 69 p.
- JARVIS, L. 1986. Livestock development in Latin America. World Bank. Washington D.C. 214 p.
- KEARL, L. 1982; Nutrient requirements of ruminants in developing countries. International Feedstuffs Institute Utah Agricultural Experiment, Station Utah State University Logan, Utah USA.pp .
- LAREDO, M.A.; GOMEZ, J. 1982. Valor nutritivo de pastos tropicales. Pasto carimagua -1 (*Andropogum gayanus* kunth) anual y estacional. Revista ICA. 17 (1):29 - 36.
- LI SALAZAR, M.E. 1978. Efecto de la complementación de la proteína de frijol gandul (*Cajanus cajan*) con la proteína de pescado sobre el rendimiento en animales de laboratorio. Tesis Ing. Agr. UCR. San José, C.R. 78 p.

- MADALENA, F.E.; LEMOS, A.M.; TEODORO R.T.; BARBOZA, R.L. and MONTEIRO, J.B. 1990. Dairy production and reproduction in Holstein-Friesian and Guzera Crosses. *Journal Dairy Sci.* 73: 1872-1986.
- MARTIN, P.C. 1983. Metodología del balance alimentario. MIDINRA. Managua, Nicaragua. 84 p.
- MATUTE, B. D. 1982 Evaluación de sistemas de producción bovina en las áreas de Comayagua y la Ceiba, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 76p.
- MAYORGA, A.L.; RODRIGUEZ, R.A. 1990. Evaluación productiva y reproductiva de un hato criollo lechero (Reyna) en el trópico seco de Nicaragua. Tesis Ing. Agr. Managua, Nic. 55 p.
- MEJIA, M.M. 1984. Sinopsis descriptiva sobre *Andropogum gayanus*. In *Andropogum gayanus* Kunth: Bibliografía analítica. Cali, Col. CIAT. p 7 - 22.
- MENDOZA, J.E. PUPIRO, J.J. 1990. Estudio preliminar del comportamiento productivo y reproductivo de un hato criollo Reyna bajo condiciones de confinamiento en Masatepe, Nicaragua. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nic. 55 p.
- MOLINA J.; CRUZ G.; BLANDINO R.. 1992. Programa de conservación de los recursos genéticos animales en Nicaragua .Mimeog. 20 p.
- MORTON, J. 1976. *Cajanus cajan* the nutritious, historic, versatile pigeon pea. *Cajanus*. Jamaica 9. (3): 141.
- MOSQUERA, P.; LASCANO, C. Producción de leche de vacas en pasturas de *Brachiaria decumbes* solo y con acceso controlado a bancos de proteína. *Pasturas Tropicales*. Cali, Col. 14 (1) 2-10.
- MCDOWELL, L.R.; CONRAD, J.H. 1980. La importancia de los minerales en la producción ganadera. *Simposium Técnicas Modernas de Producción Animal en el Trópico*. Tegucigalpa, Honduras. p 35.
- _____ ; CONRAD, J.H.; ELLIS, G.L.; LOOSLI, J.K. 1984. Minerales para rumiantes en pastoreo en regiones tropicales. Universidad de Florida, Gainesville, 91 p.

- MUJICA, F.; TEWOLDE, A. 1988. Caracteres de importancia económica, especialmente en bovinos de doble propósito. In memorias de la Conferencia Internacional sobre Sistemas y Estrategias de Mejoramiento Bovino en el Trópico. Universidad de San Carlos, Guatemala. Eds. A. Tewolde, D. Salgado y F. Mujica, CATIE. 1990. 171 p.
- MURILLO, O.B. 1977; Evaluación del estado nutricional mineral del ganado bovino en pastoreo en el canton de Cañas. Guanacaste. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, UCR. Costa Rica. 150 p.
- _____ 1982. Producción, reproducción y mortalidad de las razas Holstein y Pardo suizo en Comayagua, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CATIE/UCR. 68 p.
- OTAROLA, A.; MARTINEZ.H., ORDÓÑEZ, R. 1985. Manejo y producción de cercas vivas de *Gliricidia sepium* en el noroeste de Honduras. Tegucigalpa, Honduras. Graficentro. 24 p. Presentado en la Reunión Técnica de la Unión Internacional de Investigadores Forestales (IUFRO), celebrado en CATIE, Turrialba, C.R. Entre el 24 y 29 de Junio de 1985.
- PATE, F.M. 1977. Valor nutritivo de la caña de azúcar en diferentes estados de maduración. Producción animal Tropical. 2:108.
- PEREZ, F.; GARCIA, R. 1975. Uso de la caña de azúcar en la alimentación del ganado en épocas de seca. 1. Efecto de la adición de urea en el consumo y producción de vacas lactantes. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas. Cuba. 9:109-112.
- PEZO, D. 1982. El pasto como base en la producción bovina. In CATIE (C.R). Aspectos nutricionales en los sistemas de producción bovina en el trópico. CATIE. Serie Materiales de Enseñanza No. 15 Turrialba, C.R. p 87-109.
- FINZON, B. CUBILLO, C. GONZALEZ, J. MONTENEGRO, R. 1990. Efecto del período de descanso y dosis de Nitrógeno sobre la producción de praderas del pasto faragua (*Hyparhenia rufa* (Ness) STEAFFT). Revista Ciencias Agropecuarias Panamá No 6. p 60-78.
- FRESTON, T.R. 1986. Better utilization of crop residues and by products in animal feeding research guidelines. FAO. Animal production and health paper 50/2. Roma.

- _____. MURGUEITIO. E. Intensificación del sistema doble propósito. In Memorias del Seminario Taller Sistemas Intensivos para la Producción Animal y de Energía Renovable con Recursos Tropicales. Ed. Preston. T.R.; Rosales M.M. Cali, Colombia. p 59-71.
- _____. LENG, R. 1988. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. (CONDRIT) Ltda. Cali. Colombia. 312 p.
- PULIDO HERRERA, J.I. Efecto de la amonificación con urea sobre el valor nutritivo y parámetros de digestión ruminal de la paja de jaragua (*Hyparrhenia rufa*). Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CATIE. 130 p.
- REYES, A.S. 1991. Caracterización de las praderas con pastos jaragua (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf) en el municipio de Jutiapa. Tesis Lic. Zootecnia. USAC, Guatemala. 69 p.
- RIVAS, L.R. 1991. Comercialización de productos pecuarios a nivel de pequeños productores en América Latina. In Reunión técnica para la identificación de proyectos de desarrollo ganadero a nivel de pequeños campesinos latinoamericanos. Turrialba, C.R. CATIE. pp
- _____. 1991. Importancia y perspectivas de los sistemas doble propósito en América Latina Tropical. In Seminario internacional sobre lechería tropical. Ed. J. Pérez Guerrero. Tabasco Méx. pp
- ROCHA GONGORA. W. 1978. Evaluación del comportamiento alimenticio y de la rentabilidad económica del módulo lechero del CATIE. Tesis Mag. Sc. UCR. Turrialba, C.R. CATIE. 99 p.
- RODRIGUEZ, J.S. 1985. Evaluación bajo pastoreo de la calidad nutritiva de genotipos de *Andropogon gayanus* (Kunth). Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., UCR/CATIE. 114 p.
- RODRIGUEZ, C.; QUIRONEZ, J.A.; H.E. VARGAS. 1991. Evaluación agronómica de gramíneas de pastoreo (E.R.B.) en Cuyuta. PCCAMA. Panamá. p 283 - 296.
- ROSERO, O. 1990. Metodología de investigación en nutrición mineral de rumiantes. In Nutrición de rumiantes: Guía metodológica de investigación. Ed. M. Ruiz; A. Ruiz. San José, C.R. p 33.

RUILOBA, M.H. 1991. Sistema de alimentación de ganado con recursos localmente disponibles. In Reunión técnica para la identificación de proyectos de desarrollo ganadero a nivel de pequeños campesinos latinoamericanos. Turrialba, C.R. CATIE. pp

_____ 1980. Utilización de la caña de azúcar en producción de leche durante la época seca. Carta Informativa Pecuaria. Panamá. 8:3 - 5.

RUIZ, M.E. 1990. Desarrollo de sistemas de alimentación marco conceptual. In Nutrición de rumiantes: Guía metodológica de investigación. Ed. M. Ruiz; A. Ruiz. San José, C.R. p 249-268.

SALGADO, F., D.J. 1988. Indices de selección y evaluación de su efectividad para características relacionadas con la producción de leche en el trópico. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 124 p.

SALINAS, I. 1991. Zonificación agroecológica para el cultivo de café (*Coffea arabica* L.) en Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 91p.

SANDOVAL, A.J.; ARELLANO, M.L.; CARRANCO, J.M.; PEREZ-GIL, R.F.;

BALVANERA, F. 1991. *Cajanus cajan* L. Millsp (Gandul) recurso forrajero explotable en México. Su composición química. Revista Turrialba. C.R. 41(2):211-216.

SAS. 1987. PC DOS SAS/STAT. Release 6.03. Copyright 1987 by SAS Institute Inc., Cary, NC 27512-800,USA.

SOLANO, R.A. 1986. Desarrollo biométrico del hato. Algunas consideraciones sobre La Producción de Ganado de Doble Propósito en el Istmo Centroamericano. SIPRO-CATIE-ROCAP. Turrialba, C.R. p 31.

_____ .1989. Principales logros en los sistemas mixtos de producción agropecuaria. Revista de Zootecnia. Universidad de San Carlos. Guatemala. No. 11:15-18.

_____ . 1988.; RODRIGUEZ. A.; GONZALEZ, H. Evaluación de algunas prácticas agronomicas para el establecimiento y manejo de napier (*Pennisetum purpureum*) en Nueva Concepción. In Investigación en componente de apoyo al desarrollo de la alternativa mejorada para el sistema mixto en Nueva Concepción, Guatemala. Informe Técnico No. 96. Turrialba, C.R. 177 p.

- SEBRA, A. 1988. Sistemas de producción de leche. Características y algunos aspectos de manejo. In Producción de leche a base de pastos tropicales: conferencias. La Habana, Cuba. EDICA. p. 1-32.
- SEIFFERT, N. 1978. Gramíneas forrajeras de género *Brachiaria*. Campo Grande-MT, Brasil. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, Centro Nacional de Pesquisa do Gado de Corte. 48 p. SOLANO R. 1989. Principales logros en los sistemas mixtos de producción agropecuaria. Revista Zootecnia, Universidad de San Carlos, Guatemala. No. 11; 15 - 18.
- SYRSTAD, O. 1972. Estimating genetic change in dairy population. World Review of Animal Production 8(1): 58 - 82.
- STEEL, R.G.; TORRIE, J.H. 1990. Bioestadística. Principios y procedimientos. México. 622 p.
- MONTOYA, J.; VALLE, A.G. 1990. Producción de forraje del madreño *Gliricidia sepium* en época de máxima precipitación en el Litoral Atlántico de Honduras. In Reunión Anual FCCMA. Memoria Recursos Fitogenéticos, Producción animal. San Salvador, El Salvador. Vol III. p 259.
- TEN BRINKE, H.W. 1990. Administración de empresas agropecuarias. Área: Administración rural. 2a. edición. Editorial Trillas. México. 112 p.
- THOMPSON, D.J.; CAMPADABAL, C.M. 1976. El calcio, fósforo y el fluor en la nutrición de rumiantes. Simposio Latinoamericano sobre Investigaciones en Nutrición de los Rumiantes en Pastoreo. Universidad Federal de Viçosa. Belo Horizonte, Brasil. p 55.
- TEWOLDE, A.; SALGADO, D.; MIGUEL, C.; MUJICA, F. 1988. El papel de los recursos genéticos criollos en la producción bovina del trópico. In Memorias de la Conferencia Internacional sobre Sistemas y Estrategias de Mejoramiento Bovino en el Trópico. Universidad de San Carlos. Guatemala. p 53-62.
- UGARTE, J. ; PRESTON, T.R. 1971. Amamantamiento restringido. I. Efecto del amamantamiento una vez o dos veces al día sobre la producción de leche y el desarrollo de los terneros. Revista cubana de ciencias agrícolas 6(2): 185 - 194.
- UNDERWOOD, E. J. 1981. The mineral nutrition of Livestock. Second edition. Commonwealth Agricultural Bureaux. England. pp 31-46.

- VACCARO, L. 1986. Formación y mejoramiento genético del rebaño cruzado de doble propósito. Boletín de Extensión del Instituto de producción animal No. 2. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Ven. 23 p.
- _____ 1984. El comportamiento de la raza Holstein comparada con la Fardo suizo en cruzamiento razas nativas en el trópico: una revisión de literatura. Producción Animal Tropical. Colombia. 9:93 - 101.
- _____ 1984. Aspectos genéticos de la eficiencia reproductiva de bovinos de leche y de doble propósito en el trópico americano. Revista Veterinaria y Zootecnia. Edición especial. Colombia. p 25
- VAN HEURCK, B. L.M. 1990. Evaluación del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con las leguminosas forrajeras *Arachis pintoii* CIAT 17434 y *Desmodium ovalifolium* CIAT 350 en la producción de leche y sus componentes. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CATIE. 111 p.
- VALLEJOS, A. 1988. Caracterización y evaluación agronómica preliminar de accesiones de *Brachiaria* y *Panicum* en el trópico húmedo de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CATIE. 126 p.
- VERA, R. y SERE, C. 1985. Sistemas de producción pecuaria extensiva. Informe final. CIAT. Cali, Col. 530 p.
- VOHNOUT, K. y JIMENEZ, C. 1975. Supplemental by-product feeds in pastue - livestock feeding systems in the tropics. Symposium on Tropical Forrajes in Livestock Production Systems, American society of Agronomy. Special Publication, 24:71-82.
- WARD, J.H. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. Journal of the American Statistical Association U.S.A. 58 (301):236-244.
- WERNLI, C.; OJEDA, F. 1990. Metodologías para investigaciones sobre conservación y utilización de ensilajes. In Nutrición de rumiantes: Guía metodológica de investigación. Ed. M. Ruiz; A. Ruiz. San José, C.R. p 179-218.

A N E X O 1
ENCUESTA A PRODUCTORES Y TECNICOS

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE
INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE)
AREA DE GANADERIA TROPICAL

E N C U E S T A

Esta encuesta es dirigida a personas con experiencia en ganadería de doble propósito. El objetivo es conocer su opinión sobre la forma más adecuada de mejorar la productividad de los sistemas de producción de carne y leche, ubicados en regiones con época seca mayor de cinco meses.

La información suministrada es confidencial y servirá para el desarrollo del tema de tesis " Estudios de Componentes Básicos para la Intensificación de Sistemas de Producción Bovina Doble Proposito, en Condiciones del Trópico Seco de Nicaragua."

ENCUESTA A PRODUCTORES.

INFORMACION GENERAL

Nombre del entrevistado : _____ Municipio: _____

Cuántos años de experiencia tiene en la actividad ganadera? _____

Qué razas tiene en su hato? _____

Cuál es la producción de leche/vaca en ordeño?

En invierno : _____lts/vaca/día.

En verano : _____lts/vaca/día.

Cuántos meses ordeña sus vacas, en promedio? _____meses.

En promedio, cuánta leche saca diariamente?

En invierno? _____lts.

En verano? _____lts. Durante cuántos meses? _____

Qué área de la finca dedica a la ganadería ? _____Mz.

Cuántos animales maneja en total? _____

Actualmente cuántas vacas ordeña ? _____

Cuántas vacas están secas? _____

En el verano que hace para alimentar el ganado? _____

Qué porcentaje de los ingresos totales provienen de la actividad ganadera? _____

Explique como maneja los terneros, antes y después del destete ?

Cuántas manzanas de pasto mejorado tiene en la finca ?_____

Las fertiliza ?_____ - Cómo lo hace ?_____

Cómo aprendió lo que Ud. sabe de ganadería ?_____

Ha trabajado con crédito bancario ?_____

Cuántos días por semana dedica a la finca ?_____

Dónde estudió su primaria ?_____

A que grado llegó ?_____

En que actividades de capacitación ha participado ?_____

Quién es el mejor ganadero de esta localidad ?_____

Cuál es el problema más crítico para la producción de leche y carne en su finca y en la zona

?_____

1. Si Ud. tuviera la posibilidad de comprar la finca descrita anteriormente, y decidiera continuar produciendo leche y carne, que es lo primero que haría para aumentar la producción y las ganancias?.

Decisión 1

Y después ? Decisión 2

Qué más haría ? Decisión 3

Algo más ? Decisión 4

Otras decisiones...

2 Decisión 1 _____

Cómo piensa implementarla? (Cuantifique)_____

Qué resultados esperaría obtener al implementar esta decisión,
con respecto a la finca descrita anteriormente?

Producción de leche/vaca en ordeño (Invierno) _____

(Verano)....._____

Carga animal (U.A/Mz)....._____

Porcentaje de parición....._____

Mano de obra permanente....._____

Mano de obra temporal....._____

Observaciones _____

3 Decisión 2 _____

Cómo piensa implementarla? (Cuantifique) _____

Qué resultados esperaria obtener al aplicar esta mejora mas la anterior, con respecto a la finca descrita inicialmente ?

Producción de leche/vaca en ordeño (Invierno) _____

(Verano)..... _____

Carga animal (U.A/Mz)..... _____

Porcentaje de parición..... _____

Mano de obra permanente..... _____

Mano de obra temporal..... _____

Observaciones _____

4 Decisión 3 _____

Cómo piensa implementarla? (Cuantifique)_____

Qué resultados esperaria obtener al poner en práctica las tres
decisiones mencionadas ?

Producción de leche/vaca en ordeño (Invierno) _____

(Verano)....._____

Carga animal (U.A/Mz)....._____

Porcentaje de parición....._____

Mano de obra permanente....._____

Mano de obra temporal....._____

Observaciones _____

5 Decisión 4 _____

Cómo piensa implementarla? (Cuantifique)_____

Qué resultados esperaria obtener al implementar todas las mejor mencionadas ?

Producción de leche/vaca en ordeño (Invierno) _____

(Verano)....._____

Carga animal (U.A/Mz)....._____

Porcentaje de parición....._____

Mano de obra permanente....._____

Mano de obra temporal....._____

Observaciones _____

6 Bajo el entendido que es necesario para el país y los ganaderos aumentar la productividad del hato, cuáles son las principales limitantes para que usted haga los cambios mencionados?

1 _____

2 _____

3 _____

En relación a la limitante 1, mencione _____

En relación a la limitante 2, mencione _____

En relación a la limitante 3, mencione _____

Otras observaciones : _____

7. Con el fin de estimar algunos indicadores económicos, por favor responda a las siguientes preguntas:

A. Cuántas vacas ordeña un ordeñador ? _____ vacas/día.

B. Qué precio tiene una vaca al primer parto y al descarte?

| Raza | Precio al primer parto | Precio descarte. |
|-------|------------------------|------------------|
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |

C. Qué salario pagaría Usted por su trabajo administrativo realizado en la finca ganadera? _____ Córdoba/mes.

D. Cuánto valdría 1 Mz. de la finca descrita al inicio de la encuesta si esta estuviera a 10 Km del pueblo? _____ Córdoba/Mz

Cuánto vale : (En córdobas)

1 paca de heno. _____

1 Mz. de rastrojo de sorgo o maiz. _____

Alquiler de potrero/vaca/mes. _____

Salario mensual/ordeñador. _____

Salario mensual/campisto. _____

1 barril de melaza. _____

Chapia de 1 Mz. de potrero. _____

1 litro de leche. (Invierno) _____

(Verano) _____

Encuestas a profesionales
Información General

Nombre del entrevistado _____

Profesión_____ Centro de estudio_____

Lugar de origen ?_____

Es propietario de finca ganadera?_____

Cuántos años tiene de experiencia profesional?_____

Qué cursos especiales de ganadería ha recibido?_____

Qué funciones ha desempeñado en su vida profesional?_____

En cuántas fincas brinda asistencia técnica? _____

En promedio cuál es el área empastada de esas fincas?

Qué grupos raciales manejan en esa finca? _____

Cuál es la producción promedio por vaca en ordeño de dichas fincas durante el invierno?_____

Durante el verano? _____

Cuál es el problema más crítico para mejorar la producción de leche y carne en la zona? _____

Encuestas a profesionales

Información General

Nombre del entrevistado _____

Profesión _____ Centro de estudio _____

Lugar de origen ? _____

Es propietario de finca ganadera? _____

Cuántos años tiene de experiencia profesional? _____

Qué cursos especiales de ganadería ha recibido? _____

Qué funciones ha desempeñado en su vida profesional? _____

En cuántas fincas brinda asistencia técnica? _____

En promedio cuál es el área empastada de esas fincas?

Qué grupos raciales manejan en esa finca? _____

Cuál es la producción promedio por vaca en ordeño de dichas fincas durante el invierno? _____

Durante el verano? _____

Cuál es el problema más crítico para mejorar la producción de leche y carne en la zona? _____

A N E X O 2

BALANCE NUTRICIONAL DE ESTRATEGIAS
PROPUESTAS POR PRODUCTORES Y TECNICOS

Cuadro 2.1 Balance para materia seca (MS), energía digestible (ED) y proteína cruda (PC) de finca base.

| Mes | Alimentos utilizado | MS Ofrecida por mes (kg) | Nutrientes aprovechable/mes | | | Requerimientos/mes/73 Cab. | | | Balance mensual | | |
|-----|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------|----------------------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| | | | MS (kg) | ED (Kcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Kcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Kcal) | PC (kg) |
| Jun | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 2,185 | 16,570 | 39,411 | 1,368 | + 6,748 | + 17,569 | + 817 |
| | PN | 12,264 | 7,358 | 16,870 | 589 | | | | | | |
| | Total | 35,544 | 23,318 | 56,980 | 2,185 | | | | | | |
| Jul | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 2,185 | 16,570 | 39,411 | 1,368 | + 6,748 | + 17,569 | + 817 |
| | PN | 12,264 | 7,358 | 16,870 | 589 | | | | | | |
| | Total | 35,544 | 23,318 | 56,980 | 2,185 | | | | | | |
| Ag | PJ | 17,024 | 12,768 | 32,088 | 1,277 | 16,570 | 39,411 | 1,368 | + 2,084 | + 6,173 | + 380 |
| | PN | 9,811 | 5,886 | 13,496 | 471 | | | | | | |
| | Total | 26,835 | 18,654 | 45,584 | 1,748 | | | | | | |
| Sep | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 2,185 | 16,570 | 39,411 | 1,368 | + 6,748 | + 17,569 | + 817 |
| | PN | 12,264 | 7,358 | 16,870 | 589 | | | | | | |
| | Total | 35,544 | 23,318 | 56,980 | 2,185 | | | | | | |
| Oct | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 2,185 | 16,570 | 39,411 | 1,368 | + 6,748 | + 17,569 | + 817 |
| | PN | 12,264 | 7,358 | 16,870 | 589 | | | | | | |
| | Total | 35,544 | 23,318 | 56,980 | 2,185 | | | | | | |
| Nov | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 2,185 | 16,570 | 39,411 | 1,368 | + 6,748 | + 17,569 | + 817 |
| | PN | 12,264 | 7,358 | 16,870 | 589 | | | | | | |
| | Total | 35,544 | 23,318 | 56,980 | 2,185 | | | | | | |
| Dic | PJ | 6,370 | 6,370 | 14,604 | 446 | 16,570 | 33,978 | 1,297 | + 269 | - 158 | - 398 |
| | PN | 3,416 | 3,416 | 6,778 | 171 | | | | | | |
| | PR | --- | 7,053 | 12,438 | 282 | | | | | | |
| | Total | --- | 16,839 | 33,820 | 899 | | | | | | |
| En | PJ | 3,500 | 3,500 | 8,024 | 245 | 16,570 | 33,978 | 1,297 | - 2,491 | - 7,297 | - 735 |
| | PR | --- | 10,579 | 18,657 | 317 | | | | | | |
| | Total | --- | 14,079 | 26,681 | 562 | | | | | | |
| Feb | PR | --- | 10,579 | 18,657 | 317 | 16,570 | 33,978 | 1,297 | - 6,000 | - 1.532 | - 980 |
| Mar | PR | --- | 10,579 | 18,657 | 317 | 16,570 | 33,978 | 1,297 | - 6,000 | - 1.532 | - 980 |
| Ab | PR | --- | 10,579 | 18,657 | 317 | 16,570 | 33,978 | 1,297 | - 6,000 | - 1.532 | - 980 |
| May | PR | --- | 10,579 | 8,657 | 317 | 16,570 | 33,978 | 1,297 | - 6,000 | - 1.532 | - 980 |

Pasto jaragua (PJ) = 35 ha
 Pasto Natural (PN) = 28 ha

Pasto remanente: PR

Cuadro 2.2 Balance de materia seca (MS), Energía digestible (ED) y proteína cruda (PC) en la estrategia E1 propuesta según análisis cluster.

| Mes | Alimentos utilizado | MS Ofrecida por mes (kg) | Nutrientes aprovechable/mes | | | Requerimientos/mes/141 Cab. | | | Balance mensual | | |
|-----|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| | | | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) |
| Jun | PN | 14,592 | 10,944 | 28,951 | 1,204 | 28,450 | 79,781 | 3,177 | - 1,608 | - 3,490 | - 125 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 5,256 | 3,154 | 7,230 | 252 | | | | | | |
| | Total | 41,056 | 30,058 | 76,291 | 3,052 | | | | | | |
| Jul | PN | 14,592 | 10,944 | 28,951 | 1,204 | 28,450 | 79,781 | 3,177 | - 1,608 | - 3,490 | - 125 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 5,256 | 3,154 | 7,230 | 252 | | | | | | |
| | Total | 41,056 | 30,058 | 76,291 | 3,052 | | | | | | |
| Ag | PN | 11,674 | 8,755 | 23,161 | 963 | 28,450 | 79,781 | 3,177 | + 258 | + 6,416 | - 215 |
| | PJ | 17,030 | 12,768 | 32,088 | 1,277 | | | | | | |
| | PN | 4,205 | 2,523 | 5,784 | 202 | | | | | | |
| | TW 1 | 9,330 | 5,598 | 14,809 | 506 | | | | | | |
| | Total | 42,239 | 29,644 | 75,842 | 3,002 | | | | | | |
| Sep | PN | 14,592 | 10,944 | 28,951 | 1,204 | 28,450 | 79,781 | 3,177 | - 1,608 | - 3,490 | - 125 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 5,256 | 3,154 | 7,230 | 252 | | | | | | |
| | Total | 41,056 | 30,058 | 76,291 | 3,052 | | | | | | |
| Oct | PN | 14,592 | 10,944 | 28,951 | 1,204 | 28,450 | 79,781 | 3,177 | - 1,608 | - 3,490 | - 125 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 5,256 | 3,154 | 7,230 | 252 | | | | | | |
| | Total | 41,056 | 30,058 | 76,291 | 3,052 | | | | | | |
| Nov | PN | 14,592 | 10,944 | 28,951 | 1,204 | 28,450 | 79,781 | 3,177 | - 1,608 | - 3,490 | - 125 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 5,256 | 3,154 | 7,230 | 252 | | | | | | |
| | Total | 41,056 | 30,058 | 76,291 | 3,052 | | | | | | |
| Dic | PN | 5,832 | 5,832 | 14,142 | 467 | 28,450 | 74,246 | 2,828 | + 2,160 | - 7,539 | - 902 |
| | J | 6,370 | 6,370 | 14,604 | 446 | | | | | | |
| | PN | 1,464 | 1,464 | 2,905 | 73 | | | | | | |
| | PR | --- | 12,282 | 24,368 | 614 | | | | | | |
| | TW | 6,660 | 4,662 | 10,688 | 326 | | | | | | |
| | Total | --- | 30,610 | 66,707 | 1,926 | | | | | | |
| En | PN | 5,832 | 5,832 | 14,142 | 467 | 28,450 | 74,246 | 2,828 | - 1,724 | - 17,024 | - 1,176 |
| | J | 3,500 | 3,500 | 8,024 | 245 | | | | | | |
| | PR | --- | 12,282 | 24,368 | 614 | | | | | | |
| | TW | 6,660 | 4,662 | 10,688 | 326 | | | | | | |
| | Total | --- | 26,276 | 57,222 | 1,652 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|----------|----------|---------|
| Feb | PM | 2,400 | 2,400 | 5,290 | 120 | 28,450 | 74,246 | 2,828 | - 1,114 | - 20,751 | - 1,593 |
| | PR | 12,282 | 12,282 | 21,660 | 491 | | | | | | |
| | TW | 6,660 | 4,662 | 8,222 | 140 | | | | | | |
| | ETW | 13,320 | 7,992 | 18,323 | 480 | | | | | | |
| | Total | --- | 27,336 | 53,495 | 1,231 | | | | | | |
| Mar | ETW | 6,660 | 3,996 | 9,162 | 240 | 28,450 | 74,246 | 2,828 | - 14,679 | - 39,225 | - 2,295 |
| | CAZ | 11,500 | 9,775 | 25,859 | 293 | | | | | | |
| | Total | 18,160 | 13,771 | 35,021 | 533 | | | | | | |
| Ab | CAZ | 11,500 | 9,775 | 25,859 | 293 | 28,450 | 74,246 | 2,828 | - 18,675 | - 48,417 | - 2,535 |
| May | No hay alimentos disponibles. | | | | | | | | | | |

PM: Gamba + estrella = 12 ha
 PJ: Jaragua = 35 ha
 PH: Pasto natural = 12 ha
 PR: Pasto remanente
 TW: Taiwan = 3 ha
 CAZ: Caña de azúcar = 1 ha

Cuadro 2.3 Balance de materia seca (MS), energía digestible (ED) y proteína cruda (PC) en la estrategia E2 propuesta según análisis cluster.

| Mes | Alimentos utilizado | MS Ofrecida por mes (kg) | Nutrientes aprovechable/mes | | | Requerimientos/mes/177 Cab. | | | Balance | | |
|-----|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------------------|-----------|---------|---------|-----------|---------|
| | | | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) |
| Jun | PM | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 35,549 | 98,660 | 3,928 | - 4,886 | - 20,338 | - 773 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 3,225 | 1,935 | 4,436 | 155 | | | | | | |
| | Total | 41,529 | 30,663 | 78,322 | 3,155 | | | | | | |
| Jul | PM | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 35,549 | 98,660 | 3,928 | - 4,886 | - 20,338 | - 773 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 3,225 | 1,935 | 4,436 | 155 | | | | | | |
| | Total | 41,529 | 30,663 | 78,322 | 3,155 | | | | | | |
| Ag | PM | 13,619 | 10,214 | 27,021 | 1,123 | 35,549 | 98,660 | 3,928 | - 1,695 | - 11,336 | - 472 |
| | PJ | 17,024 | 12,768 | 32,088 | 1,277 | | | | | | |
| | PN | 2,580 | 1,548 | 3,549 | 124 | | | | | | |
| | TW | 13,320 | 9,324 | 24,666 | 932 | | | | | | |
| | Total | | 33,854 | 87,324 | 3,456 | | | | | | |
| Sep | PM | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 35,549 | 98,660 | 3,928 | - 4,886 | - 20,338 | - 773 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 3,225 | 1,935 | 4,436 | 155 | | | | | | |
| | Total | 41,529 | 30,663 | 78,322 | 3,155 | | | | | | |
| Oct | PM | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 35,549 | 98,660 | 3,928 | - 4,886 | - 20,338 | - 773 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 3,225 | 1,935 | 4,436 | 155 | | | | | | |
| | Total | 41,529 | 30,663 | 78,322 | 3,155 | | | | | | |
| Nov | PM | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 35,549 | 98,660 | 3,928 | - 4,886 | - 20,338 | - 773 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 3,225 | 1,935 | 4,436 | 155 | | | | | | |
| | Total | 41,529 | 30,663 | 78,322 | 3,155 | | | | | | |
| Dic | PM | 6,804 | 6,804 | 16,499 | 544 | 35,549 | 92,257 | 3,524 | - 1,355 | - 17,394 | -1,390 |
| | PJ | 6,370 | 6,370 | 14,604 | 446 | | | | | | |
| | PN | 915 | 915 | 1,815 | 46 | | | | | | |
| | PR | --- | 15,443 | 30,640 | 772 | | | | | | |
| | TW | 6,660 | 4,662 | 11,305 | 326 | | | | | | |
| | Total | --- | 34,194 | 74,863 | 2,134 | | | | | | |
| En | PM | 6,804 | 6,804 | 16,499 | 544 | 35,549 | 92,257 | 3,524 | - 5,140 | - 25,789 | -1,637 |
| | PJ | 3,500 | 3,500 | 8,024 | 245 | | | | | | |
| | PR | --- | 15,443 | 30,640 | 772 | | | | | | |
| | TW | 6,660 | 4,662 | 11,305 | 326 | | | | | | |
| | Total | --- | 30,409 | 66,428 | 1,887 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|----------|--------|
| Feb | PN | 2,800 | 2,800 | 6,173 | 140 | 35,549 | 92,257 | 3,524 | - 7,982 | - 42,405 | -2,487 |
| | PR | --- | 15,443 | 27,235 | 617 | | | | | | |
| | TW | 13,320 | 9,324 | 16,444 | 280 | | | | | | |
| | Total | --- | 27,567 | 49,852 | 1,037 | | | | | | |
| Mar | ETW | 13,320 | 7,992 | 18,323 | 480 | 35,549 | 92,257 | 3,524 | -11,917 | - 32,560 | -2,575 |
| | CAZ | 18,400 | 15,640 | 41,374 | 469 | | | | | | |
| | Total | 31,720 | 23,632 | 59,697 | 949 | | | | | | |
| Ab | ETW | 13,320 | 7,992 | 18,323 | 480 | 35,549 | 92,257 | 3,524 | -11,917 | - 32,560 | -2,575 |
| | CAZ | 18,400 | 15,640 | 41,374 | 469 | | | | | | |
| | Total | 31,720 | 23,632 | 59,697 | 949 | | | | | | |
| May | ETW | 13,320 | 7,992 | 18,323 | 480 | 35,549 | 92,257 | 3,524 | -11,917 | - 32,560 | -2,575 |
| | CAZ | 18,400 | 15,640 | 41,374 | 469 | | | | | | |
| | Total | 31,720 | 23,632 | 59,697 | 949 | | | | | | |

P : Gamba + estrella = 14 ha

PJ: Jaragua = 35 ha

PN: Pasto natural = 7.5 ha

PR: Pasto remanente

TW : Taiwan = 4 ha

CAZ: Caña de azúcar = 2.5 ha

Cuadro 2.4 Balance de materia seca (MS), energía digestible (ED) y proteína cruda (PC) en la estrategia E3 propuesta según análisis cluster.

| Mes | Alimentos utilizado | MS Ofrecida por mes (kg) | Nutrientes aprovechable/mes | | | Requerimientos/mes/165 Cab. | | | Balance mensual | | |
|-----|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| | | | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) |
| Jun | PK | 20,672 | 15,504 | 41,014 | 1,705 | 32,479 | 90,871 | 3,623 | - 1,015 | 9,747 | - 332 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | Total | 41,952 | 31,464 | 81,124 | 3,301 | | | | | | |
| Jul | PK | 20,672 | 15,504 | 41,014 | 1,705 | 32,479 | 90,871 | 3,623 | + 3,647 | - 1,608 | + 4 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | TN | 6,660 | 4,662 | 11,305 | 326 | | | | | | |
| | Total | 47,612 | 36,126 | 92,429 | 3,627 | | | | | | |
| Ag | PK | 16,538 | 12,403 | 32,811 | 1,364 | 32,479 | 90,871 | 3,623 | - 2,016 | - 1,306 | - 50 |
| | PJ | 17,024 | 12,768 | 32,088 | 1,277 | | | | | | |
| | TN | 13,320 | 9,324 | 24,666 | 932 | | | | | | |
| | Total | | 34,495 | 89,565 | 3,573 | | | | | | |
| Sep | PK | 20,672 | 15,504 | 41,014 | 1,705 | 32,479 | 90,871 | 3,623 | + 3,647 | - 1,608 | + 4 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | TN | 6,660 | 4,662 | 11,305 | 326 | | | | | | |
| | Total | 48,612 | 36,126 | 92,429 | 3,627 | | | | | | |
| Oct | PK | 20,672 | 15,504 | 41,014 | 1,705 | 32,479 | 90,871 | 3,623 | + 3,647 | - 1,608 | + 4 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | Total | 41,952 | 31,464 | 81,124 | 3,301 | | | | | | |
| Nov | PK | 20,672 | 15,504 | 41,014 | 1,705 | 32,479 | 90,871 | 3,623 | + 3,647 | - 1,608 | + 4 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | Total | 41,952 | 31,464 | 81,124 | 3,301 | | | | | | |
| Dic | PK | 8,262 | 8,262 | 20,035 | 578 | 479 | 85,613 | 3,235 | + 921 | - 11,683 | - 1,180 |
| | PJ | 6,370 | 6,370 | 14,604 | 446 | | | | | | |
| | PR | --- | 14,106 | 27,986 | 705 | | | | | | |
| | TN | 6,660 | 4,662 | 11,305 | 326 | | | | | | |
| | Total | | 33,400 | 73,930 | 2,055 | | | | | | |
| En | PK | 8,262 | 8,262 | 20,035 | 578 | 479 | 85,613 | 3,235 | + 2,713 | - 4,902 | - 775 |
| | PJ | 3,500 | 3,500 | 8,024 | 245 | | | | | | |
| | PR | --- | 14,106 | 27,986 | 705 | | | | | | |
| | TN | 13,320 | 9,324 | 24,666 | 932 | | | | | | |
| | Total | | 35,192 | 80,711 | 2,460 | | | | | | |
| Feb | PK | 3,400 | 3,400 | 7,495 | 170 | 479 | 85,613 | 3,235 | - 5,649 | - 36,797 | - 2,221 |
| | PR | --- | 14,106 | 24,877 | 564 | | | | | | |
| | TN | 13,320 | 9,324 | 16,444 | 820 | | | | | | |
| | Total | | 26,830 | 48,816 | 1,014 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|---------|-------|-----|--------|-------|------------------|---------|
| Mar | TW | 13,320 | 9,324 | 16,444 | 280 | 479 | 85,613 | 3,235 | + 8,383 + 10,063 | - 1,650 |
| | ETW | 19,980 | 11,988 | 27,485 | 719 | | | | | |
| | CAZ | 23,000 | 19,550 | 51,717 | 586 | | | | | |
| | Total | 56,300 | 40,862 | 95,646 | 1,585 | | | | | |
| Ab | ETW | 19,980 | 11,988 | 27,485 | 719 | 479 | 85,613 | 3,235 | + 8,834 +119,448 | - 1,636 |
| | CAZ | 34,500 | 29,325 | 77,576 | 880 | | | | | |
| | Total | 54,480 | 41,313 | 105,061 | 1,599 | | | | | |
| May | ETW | 19,980 | 11,988 | 27,485 | 719 | 479 | 85,613 | 3,235 | + 8,834 +119,448 | - 1,636 |
| | CAZ | 34,500 | 29,325 | 77,576 | 880 | | | | | |
| | Total | 54,480 | 41,313 | 105,061 | 1,599 | | | | | |

P : Gamba + estrella = 17 ha
 PJ: Jaragua = 35 ha
 TW : Taiwan = 7 ha
 CAZ: Caña de azúcar = 4 ha

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|---------|-------|--------|---------|-------|----------|----------|---------|
| | Total | 48,887 | 44,408 | 100,051 | 3,223 | | | | | | |
| Feb | PM | 4,800 | 4,800 | 10,582 | 240 | 43,581 | 112,697 | 4,317 | - 3,737 | - 35,397 | - 1,533 |
| | PR | --- | 18,848 | 33,240 | 754 | | | | | | |
| | TW | 13,320 | 9,324 | 16,444 | 373 | | | | | | |
| | BP | 6,000 | 5,100 | 11,693 | 918 | | | | | | |
| | M | 2,098 | 1,615 | 5,341 | 48 | | | | | | |
| | U | 157 | 157 | --- | 451 | | | | | | |
| | Total | --- | 39,844 | 77,300 | 2,784 | | | | | | |
| Mar | TW | 13,320 | 9,324 | 16,444 | 918 | 43,581 | 112,697 | 4,317 | + 4,165 | + 11 | - 676 |
| | CAZ | 23,000 | 19,550 | 51,718 | 586 | | | | | | |
| | ETW | 20,000 | 12,000 | 27,512 | 720 | | | | | | |
| | EBP | 6,000 | 5,100 | 11,693 | 918 | | | | | | |
| | M | 2,098 | 1,615 | 5,341 | 48 | | | | | | |
| | U | 157 | 157 | --- | 451 | | | | | | |
| | Total | 64,575 | 47,746 | 112,708 | 3,641 | | | | | | |
| Abr | CAZ | 23,000 | 19,324 | 51,718 | 586 | 43,581 | 112,697 | 4,317 | - 4,601 | - 12,721 | - 2,075 |
| | ETW | 20,000 | 12,000 | 27,512 | 720 | | | | | | |
| | TW | 6,660 | 3,996 | 9,162 | 240 | | | | | | |
| | SEM | 2,098 | 1,888 | 6,243 | 227 | | | | | | |
| | M | 2,098 | 1,615 | 5,341 | 48 | | | | | | |
| | U | 157 | 157 | --- | 451 | | | | | | |
| | Total | 54,013 | 38,980 | 99,976 | 2,242 | | | | | | |
| May | CAZ | 23,000 | 19,324 | 51,718 | 586 | 43,581 | 112,697 | 4,317 | - 10,212 | - 27,224 | - 2,333 |
| | ETW | 20,000 | 12,000 | 27,512 | 720 | | | | | | |
| | SEM | 2,098 | 1,888 | 6,243 | 227 | | | | | | |
| | U | 157 | 157 | --- | 451 | | | | | | |
| | Total | 45,255 | 33,369 | 85,473 | 1,984 | | | | | | |

PM: Gamba + estrella = 24 ha
 PJ: Jaragua = 25 ha
 TW: Taiwan = 9 ha
 PR: Pasto remanente
 CAZ: Caña de azúcar = 3 ha
 BP: Gandul = 2 ha
 M: Melaza = 1 kg/vaca en producción
 U: Urea = 75 g/UA
 SEM: Semolina = 1 - 1.5 kg/vaca en producción
 ETW: Ensilaje de taiwan

Cuadro 2.6 Balance anual de materia seca (MS), energía digestible (ED), proteína cruda (PC) de la estrategia E5 propuesta por los productores según análisis cluster.

| Mes | Alimentos utilizado | MS Ofrecida por mes (kg) | Nutrientes aprovechable/mes | | | Requerimientos/mes/165 Cab. | | | Balance mensual | | |
|-----|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| | | | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) |
| Jun | PK | 36,480 | 27,360 | 72,348 | 3,010 | 34,181 | 93,446 | 3,716 | + 6,403 | + 12,136 | + 616 |
| | PJ | 17,632 | 13,224 | 33,234 | 1,322 | | | | | | |
| | Total | 54,112 | 40,584 | 105,582 | 4,332 | | | | | | |
| Jul | PK | 36,480 | 27,360 | 72,348 | 3,010 | 34,181 | 93,446 | 3,716 | + 6,403 | + 12,136 | + 616 |
| | PJ | 17,632 | 13,224 | 33,234 | 1,322 | | | | | | |
| | Total | 54,112 | 40,584 | 105,582 | 4,332 | | | | | | |
| Ag | PK | 29,184 | 21,888 | 57,902 | 2,408 | 34,181 | 93,446 | 3,716 | + 29481 | - 3,377 | + 216 |
| | PJ | 14,106 | 10,579 | 26,588 | 1,058 | | | | | | |
| | TN | 6,660 | 4,662 | 12,333 | 466 | | | | | | |
| | Total | 49,950 | 37,129 | 96,823 | 3,932 | | | | | | |
| Sep | PK | 36,480 | 27,360 | 72,348 | 3,010 | 34,181 | 93,446 | 3,716 | + 6,403 | + 12,136 | + 616 |
| | PJ | 17,632 | 13,224 | 33,234 | 1,322 | | | | | | |
| | Total | 54,112 | 40,584 | 105,582 | 4,332 | | | | | | |
| Oct | PK | 36,480 | 27,360 | 72,348 | 3,010 | 34,181 | 93,446 | 3,716 | + 6,403 | + 12,136 | + 616 |
| | PJ | 17,632 | 13,224 | 33,234 | 1,322 | | | | | | |
| | Total | 54,112 | 40,584 | 105,582 | 4,332 | | | | | | |
| Nov | PK | 36,480 | 27,360 | 72,348 | 3,010 | 34,181 | 93,446 | 3,716 | + 6,403 | + 12,136 | + 616 |
| | PJ | 17,632 | 13,224 | 33,234 | 1,322 | | | | | | |
| | Total | 54,112 | 40,584 | 105,582 | 4,332 | | | | | | |
| Dic | PK | 14,580 | 14,580 | 35,356 | 1,166 | 34,181 | 88,020 | 3,374 | + 512 | - 11,131 | - 1,096 |
| | PJ | 5,278 | 5,278 | 12,100 | 370 | | | | | | |
| | PR | --- | 14,835 | 29,433 | 742 | | | | | | |
| | Total | | 34,693 | 76,889 | 2,278 | | | | | | |
| En | PK | 14,580 | 14,580 | 35,356 | 1,166 | 34,181 | 88,020 | 3,374 | - 1,866 | - 16,582 | - 1,263 |
| | PJ | 2,900 | 2,900 | 6,649 | 203 | | | | | | |
| | PR | --- | 14,835 | 29,433 | 742 | | | | | | |
| | Total | | 32,835 | 71,438 | 742 | | | | | | |
| Feb | PK | 6,000 | 6,000 | 13,227 | 300 | 34,181 | 88,020 | 3,374 | - 2,804 | - 28,351 | - 1,713 |
| | PR | --- | 14,835 | 26,163 | 593 | | | | | | |
| | TN | 13,320 | 7,992 | 14,095 | 240 | | | | | | |
| | BP | 3,000 | 2,550 | 6,184 | 510 | | | | | | |
| | Total | --- | 31,377 | 59,669 | 1,643 | | | | | | |
| Mar | TN | 13,320 | 7,992 | 18,323 | 480 | 34,181 | 88,020 | 3,374 | - 26,189 | - 69,697 | - 2,894 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|-----|--------|--------|-------|----------|----------|---------|
| Abr | ETW | 13,320 | 7,992 | 18,323 | 480 | 34,181 | 88,020 | 3,374 | - 17,414 | - 43,838 | - 2,601 |
| | CAZ | 11,500 | 9,775 | 25,859 | 293 | | | | | | |
| | Total | 24,820 | 16,767 | 44,182 | 773 | | | | | | |
| May | CAZ | 11,500 | 9,775 | 28,859 | 293 | 34,181 | 88,020 | 3,374 | - 24,406 | - 62,161 | |

PM: Gamba + estrella = 30 ha

PJ: Jaragua = 29 ha

TW: Taiwan = 2 ha

PR: Pasto remanente

CAZ: Caña de azúcar = 1 ha

BP: Gandul = 1 ha

ETW: Ensilaje de taiwan

Cuadro 2.7 Balance anual de materia seca (MS), energía digestible (ED), proteína cruda (PC) de la estrategia E6 propuesta por los productores según análisis cluster.

| Mes | Alimentos utilizado | MS Ofrecida por mes (kg) | Nutrientes aprovechable/mes | | | Requerimientos/mes/191 Cab. | | | Balance mensual | | |
|-----|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| | | | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) |
| Jun | PN | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 26,728 | 39,546 | 108,052 | 4,410 | - 2,154 | - 10,944 | - 434 |
| | PJ | 14,592 | 10,944 | 27,504 | 1,094 | | | | | | |
| | Total | 49,856 | 37,392 | 97,108 | 3,976 | | | | | | |
| Jul | PN | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 26,728 | 39,546 | 108,052 | 4,410 | - 2,154 | - 10,944 | - 434 |
| | PJ | 14,592 | 10,944 | 27,504 | 1,094 | | | | | | |
| | Total | 49,856 | 37,392 | 97,108 | 3,976 | | | | | | |
| Ag | PN | 25,293 | 18,970 | 50,182 | 2,087 | 39,546 | 108,052 | 4,410 | - 308 | - 5,701 | - 297 |
| | PJ | 14,592 | 10,944 | 27,504 | 1,094 | | | | | | |
| | TN | 13,320 | 9,324 | 24,665 | 932 | | | | | | |
| | Total | 53,205 | 39,238 | 102,351 | 4,113 | | | | | | |
| Sep | PN | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 26,728 | 39,546 | 108,052 | 4,410 | - 2,154 | - 10,944 | - 434 |
| | PJ | 14,592 | 10,944 | 27,504 | 1,094 | | | | | | |
| | Total | 49,856 | 37,392 | 97,108 | 3,976 | | | | | | |
| Oct | PN | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 26,728 | 39,546 | 108,052 | 4,410 | - 2,154 | - 10,944 | - 434 |
| | PJ | 14,592 | 10,944 | 27,504 | 1,094 | | | | | | |
| | Total | 49,856 | 37,392 | 97,108 | 3,976 | | | | | | |
| Nov | PN | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 26,728 | 39,546 | 108,052 | 4,410 | - 2,154 | - 10,944 | - 434 |
| | PJ | 14,592 | 10,944 | 27,504 | 1,094 | | | | | | |
| | Total | 49,856 | 37,392 | 97,108 | 3,976 | | | | | | |
| Dic | PN | 12,636 | 12,636 | 30,642 | 1,011 | 39,546 | 101,757 | 4,014 | + 358 | - 13,274 | - 1,438 |
| | PJ | 5,460 | 5,460 | 12,518 | 382 | | | | | | |
| | PR | --- | 17,146 | 34,018 | 857 | | | | | | |
| | TN | 6,660 | 4,662 | 11,305 | 326 | | | | | | |
| | Total | | 39,904 | 88,483 | 2,576 | | | | | | |
| En | PN | 12,636 | 12,636 | 30,642 | 1,011 | 39,546 | 101,757 | 4,014 | + 358 | - 13,274 | - 1,263 |
| | PJ | 3,000 | 3,000 | 6,878 | 210 | | | | | | |
| | PR | --- | 17,146 | 34,018 | 857 | | | | | | |
| | TN | 6,660 | 4,662 | 11,305 | 326 | | | | | | |
| | Total | 22,296 | 37,444 | 82,843 | 2,404 | | | | | | |
| Feb | PN | 5,200 | 5,200 | 11,463 | 260 | 39,546 | 101,757 | 4,041 | - 6,658 | - 39,777 | - 2,319 |
| | PR | --- | 17,146 | 30,238 | 685 | | | | | | |
| | ETN | 13,320 | 7,992 | 14,095 | 240 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|-------|----------|----------|---------|
| | BP | 3,000 | 2,550 | 6,184 | 510 | | | | | | |
| | Total | --- | 32,888 | 61,980 | 1,695 | | | | | | |
| Mar | ETW | 13,320 | 7,992 | 18,323 | 480 | 39,546 | 101,757 | 4,041 | - 28,609 | - 73,696 | - 3,303 |
| | M | 1,763 | 1,358 | 4,490 | 41 | | | | | | |
| | SEM | 1,763 | 1,587 | 5,248 | 190 | | | | | | |
| | Total | 16,846 | 10,937 | 28,061 | 711 | | | | | | |
| Abr | CAZ | 23,000 | 19,550 | 51,718 | 586 | 39,546 | 101,757 | 3,374 | - 10,417 | - 30,696 | - 2,998 |
| | ETW | 13,320 | 7,992 | 14,095 | 240 | | | | | | |
| | SEM | 1,763 | 1,587 | 5,248 | 190 | | | | | | |
| | Total | 38,083 | 29,129 | 71,061 | 1,016 | | | | | | |
| May | CAZ | 23,000 | 19,550 | 51,718 | 586 | 39,546 | 101,757 | 3,374 | - 14,413 | - 35,629 | - 2,996 |
| | ETW | 6,660 | 3,996 | 9,162 | 240 | | | | | | |
| | SEM | 1,763 | 1,587 | 5,248 | 190 | | | | | | |

PM: Gamba + estrella = 26 ha
 PJ: Jaragua = 30 ha
 TN: Taiwan = 4 ha
 PR: Pasto remanente
 CAZ: Caña de azúcar = 2 ha
 BP: Gandul = 1 ha
 M: Melaza = 1 kg/vaca en producción
 U: Urea = 75 g/UA
 SEM: Semolina = 1 - 1.5 kg/vaca en producción
 ETW: Ensilaje de taiwan

Cuadro 2.8 Balance anual de materia seca (MS), energía digestible (ED), proteína cruda (PC) de la estrategia E7 propuesta por los productores según análisis cluster.

| Mes | Alimentos utilizado | MS Ofrecida por mes (kg) | Nutrientes aprovechable/mes | | | Requerimientos/mes/217 Cab. | | | Balance mensual | | |
|-----|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| | | | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) |
| Jun | PK | 7,296 | 5,472 | 14,476 | 602 | 44,630 | 122,442 | 4,870 | - 19,519 | - 59,421 | - 2,378 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PK | 6,132 | 3,679 | 8,435 | 294 | | | | | | |
| | Total | 34,708 | 25,111 | 63,021 | 2,492 | | | | | | |
| Jul | PK | 7,296 | 5,472 | 14,476 | 602 | 44,630 | 122,442 | 4,870 | - 10,195 | - 34,756 | - 1,446 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PK | 6,132 | 3,679 | 8,435 | 294 | | | | | | |
| | TW | 13,320 | 9,324 | 24,665 | 932 | | | | | | |
| | Total | 48,028 | 34,435 | 87,686 | 3,424 | | | | | | |
| Ag | PK | 5,837 | 4,378 | 11,582 | 452 | 44,630 | 122,442 | 4,4870 | - 15,216 | - 47,357 | - 1,885 |
| | PJ | 17,024 | 12,768 | 32,088 | 1,277 | | | | | | |
| | PK | 4,906 | 2,944 | 6,750 | 294 | | | | | | |
| | TW | 13,320 | 9,324 | 24,665 | 932 | | | | | | |
| | Total | 41,087 | 29,414 | 75,085 | 2,985 | | | | | | |
| Sep | PK | 7,296 | 5,472 | 14,476 | 602 | 44,630 | 122,442 | 4,870 | - 10,195 | - 34,756 | - 1,446 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PK | 6,132 | 3,679 | 8,435 | 294 | | | | | | |
| | TW | 13,320 | 9,324 | 24,665 | 932 | | | | | | |
| | Total | 48,028 | 34,435 | 87,686 | 3,424 | | | | | | |
| Oct | PK | 7,296 | 5,472 | 14,476 | 602 | 44,630 | 122,442 | 4,870 | - 10,195 | - 34,756 | - 1,446 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PK | 6,132 | 3,679 | 8,435 | 294 | | | | | | |
| | TW | 13,320 | 9,324 | 24,665 | 932 | | | | | | |
| | Total | 48,028 | 34,435 | 87,686 | 3,424 | | | | | | |
| Nov | PK | 7,296 | 5,472 | 14,476 | 602 | 44,630 | 122,442 | 4,870 | - 10,195 | - 34,756 | - 1,446 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PK | 6,132 | 3,679 | 8,435 | 294 | | | | | | |
| | TW | 13,320 | 9,324 | 24,665 | 932 | | | | | | |
| | Total | 48,028 | 34,435 | 87,686 | 3,424 | | | | | | |
| Dic | PK | 2,916 | 2,916 | 7,071 | 233 | 44,630 | 115,171 | 4,412 | - 10,221 | - 29,621 | - 2,136 |
| | PJ | 6,370 | 6,370 | 14,604 | 446 | | | | | | |
| | PK | 1,708 | 1,708 | 3,388 | 85 | | | | | | |
| | PR | --- | 19,091 | 22,610 | 653 | | | | | | |
| | TW | 13,320 | 9,324 | 22,610 | 653 | | | | | | |
| | Total | | 34,409 | 85,550 | 2,276 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|-------|----------|----------|---------|
| En | PN | 2,916 | 2,916 | 7,071 | 233 | 44,630 | 115,171 | 4,412 | - 9,799 | - 39,589 | - 2,422 |
| | PJ | 3,500 | 3,500 | 8,024 | 245 | | | | | | |
| | PR | --- | 19,091 | 37,877 | 859 | | | | | | |
| | TW | 13,320 | 9,324 | 22,610 | 653 | | | | | | |
| | Total | | 34,831 | 75,582 | 1,990 | | | | | | |
| Feb | PN | 1,200 | 1,200 | 2,645 | 60 | 44,630 | 115,171 | 4,412 | - 13,797 | - 54,370 | - 2,743 |
| | PR | --- | 19,091 | 37,877 | 859 | | | | | | |
| | TW | 13,320 | 7,992 | 14,095 | 240 | | | | | | |
| | BP | 3,000 | 2,550 | 6,184 | 510 | | | | | | |
| | Total | | 30,833 | 60,801 | 1,669 | | | | | | |
| Mar | ETW | 20,000 | 12,000 | 27,512 | 720 | 44,630 | 115,171 | 4,412 | - 32,630 | - 87,659 | - 3,692 |
| Abr | ETW | 20,000 | 12,000 | 27,512 | 720 | 44,630 | 115,171 | 4,412 | - 32,630 | - 87,659 | - 3,692 |
| May | CAZ | 23,000 | 19,550 | 51,718 | 586 | 44,630 | 115,171 | 4,412 | - 25,080 | - 63,453 | - 3,826 |

PN: Gamba + estrella = 6 ha
 PJ: Jaraqua = 35 ha
 PN: Pasto natural = 14 ha
 PR: Pasto remanente
 TW: Taiwan = 6 ha
 CAZ: Caña de azúcar = 1 ha
 BP: Gandul = 1 ha
 ETW: Ensilaje de taiwan

A N E X O 3
LISTA DE PRECIOS
EN LA
ZONA BOACO - CAMOAPA

Cuadro 3.1 Lista de precios para insumos, salarios, animales, instalaciones y equipos en la zona de Boaco (Febrero, 1993).

| Concepto | Unidad | Precio (Córdobas) ¹ |
|--------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Inversión | | |
| Tierras | ha | 2,300 |
| Casa rústica | 100 m ² | 15,000 |
| Galera (zinc, concreto) | 180 m ² | 27,000 |
| Pila melazera | 2 m ³ | 3,000 |
| Pozo (agua) | 5 m ³ | 4,000 |
| Cerca de alambre | 100 m | 500 |
| Motor y picadora | | 15,000 |
| Molino de viento | | 19,000 |
| Animales | | |
| Vaca mejorada ² | | 2,500 |
| Vaca cebuina ³ | | 1,600 |
| Vaquilla mejorada | | 1,500 |
| Vaquilla cebuina | | 1,000 |
| Toro mejorado | | 5,000 |
| Toro cebuino | | 3,000 |
| Ternero destetado ⁴ | | 450 |
| Insumos | | |
| Semolina | S | 40 |
| Melaza | B | 160 |
| Urea | S | 100 |
| Fertilizante completo | S | 100 |
| Sal común | S | 25 |
| Harina de hueso | S | 40 |
| Premezcla mineral | S | 450 |
| Harina semilla algodón | S | 90 |
| Ensilaje ⁵ | | 1,200 |
| Diesel | Gl | 7 |
| Gastos veterinarios/cab | | 18 |
| Salario mensual | | |
| Mandador | | 500 |
| Ordeñador | | 400 |
| Campisto | | 400 |
| Cocinera | | 200 |

¹ Dolar = 6 córdobas,

² con más de 50 % de genes europeos,

³ con más de 75 % de genes cebú,

⁴ peso vivo de 110 kg,

⁵ Ensilaje de 30 - 35 TM.

s: saco de 45 kg

b: barril de 280 kg

A N E X O 4

CAPITAL INVERTIDO Y COSTO DE PRODUCCION
DE FINCA BASE Y ESTRATEGIAS PROPUESTAS
POR PRODUCTORES Y TECNICOS

Cuadro 4.1 Capital invertido en finca base.

| Categoría | Precio (Córdobas) |
|-----------------------------------|----------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (40) | 64,000 |
| Vaquillas (15) | 15,000 |
| Terneros (16) | 4,000 |
| Toros (2) | 6,000 |
| Infraestructura | |
| Pozo artesanal | 3,000 |
| Cerca de alambre interna (1.6 km) | 8,000 |
| Aperos y herramientas | |
| Pichingas (2) | 1,000 |
| Saladeros (2) | 200 |
| Balde (3) | 90 |
| Albardas (1) | 500 |
| Sogas (3) | 90 |
| Palas (1) | 25 |
| Machetes (3) | 60 |
| Fierros (1) | 40 |
| Varios | 300 |
| Total | 247,305 |

Cuadro 4.2 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de finca base.

| Categoría | Precios (Córdobas) ¹ |
|--|------------------------------------|
| Costos | |
| (a) Fijos | |
| Salarios | 9,600 |
| Beneficios sociales | 1,600 |
| Mantenimiento de infraestructura | 770 |
| Reposición de aperos y herramientas | 770 |
| Subtotal | 12,740 |
| (b) Variables | |
| Sal común (23.5 s) | 588 |
| Control de malezas | 3,150 |
| Gastos veterinarios | 1,350 |
| Subtotal | 5,088 |
| Total | 17,828 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (9,850 kg/época lluviosa) ² | 9,850 |
| Leche (3,283 kg/época seca) ³ | 4,925 |
| Terneros (16) | 6,400 |
| Descartes (2) | 2,000 |
| Total | 23,175 |
| Ingreso Neto | 5,347 |
| Rentabilidad real (%) | 2.16 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 kg de leche = 1 Córdoba,

³ 1 Kg de leche = 1.5 Córdobas,

⁴ saco de 45 kg.

Cuadro 4.3 Capital invertido en estrategia E1 propuesta por productores.

| Categoría | Precio (Córdobas) |
|---|----------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (74) | 185,000 |
| Vaquillas (16) | 28,500 |
| Terneros (48) | 12,000 |
| Toros (3) | 15,000 |
| Subtotal | 240,500 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 27,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Pozo y pila (agua) | 7,000 |
| Pila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (12 ha) | 24,000 |
| Caña de azúcar (1 ha) | 2,500 |
| Taiwan (3 ha) | 7,500 |
| Subtotal | 34,000 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Fichingas (10) | 5,000 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Baldes (6) | 180 |
| Albaldas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 180 |
| Palas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 200 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersion (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 9,915 |
| Total | 526,415 |

Cuadro 4.4 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E1 propuesta por los productores.

| Categoría | Frecios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| (a) Fijos | |
| Salarios | 18,000 |
| Beneficios sociales | 3,000 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Renovación de pastos y forrajes | 3,400 |
| Depreciación de equipo | 4,040 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| Reposición de aperos y herramientas | 3,270 |
| Subtotal | 37,820 |
| (b) Variables | |
| Ensilaje (3 ha) | 3,600 |
| Sal común (33 s) | 825 |
| Harina de hueso (33 s) | 1,320 |
| Biofos o Pecutrim (8 s) | 3,600 |
| Fertilizantes (38 s) | 3,800 |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 2,592 |
| Combustibles y lubricantes | 1,000 |
| Subtotal | 23,037 |
| Costo total | 60,857 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (65,117 kg/época lluviosa) ² | 65,117 |
| Leche (41,861 kg/época seca) ³ | 62,791 |
| Terneros (48) | 21,600 |
| Descartes (8) | 6,000 |
| Total | 155,508 |
| Ingreso Neto | 94,651 |
| Rentabilidad real (%) | 17.98 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 Kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 kg leche = 1.5 Córdobas.

⁴ saco de 45 kg

Cuadro 4.5 Capital invertido en estrategia E2 propuesta por productores.

| Categoría | Precio (Córdobas) |
|---|----------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (93) | 232,500 |
| Vaquillas (24) | 36,000 |
| Terneros (56) | 14,000 |
| Toros (4) | 20,000 |
| Subtotal | 302,500 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 27,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Fozo y pila (agua) | 7,000 |
| Fila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (14 ha) | 28,000 |
| Caña de azúcar (2 ha) | 5,000 |
| Taiwan (4 ha) | 10,000 |
| Subtotal | 43,000 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Pichingas (10) | 5,000 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Baldes (6) | 180 |
| Albaldas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 180 |
| Falas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 200 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersion (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 9,915 |
| Total | 597,415 |

Cuadro 4.6 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E2 propuesta por los productores.

| Categoría | Precios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| (a) Fijos | |
| Salarios | 18,000 |
| Beneficios sociales | 3,000 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Renovación de pastos y forrajes | 4,300 |
| Depreciación de equipo | 4 040 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| Reposición de aperos y herramientas | 3,270 |
| Subtotal | 38,720 |
| (b) Variables | |
| Ensilaje (6 ha) | 7,200 |
| Sal común (34 s) | 850 |
| Harina de hueso (34 s) | 1,360 |
| Biofos o Pecutrim (9.5s) | 4,275 |
| Fertilizantes (81 s) | 8,100 |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 3,186 |
| Combustibles y lubricantes | 1,300 |
| Subtotal | 26,471 |
| Costo total | 65,191 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (75,331 kg/época lluviosa) ² | 75,331 |
| Leche (48,427 kg/época seca) ³ | 72,641 |
| Terneros (56) | 25,200 |
| Descartes (7) | 7,000 |
| Total | 180,172 |
| Ingreso Neto | 114,981 |
| Rentabilidad real (%) | 19.24 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 Kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 Kg leche = 1.5 Córdobas.

§ sacco de 45 kg

Cuadro 4.7 Capital invertido en estrategia E3 propuesta por productores.

| Categoría | Precio (Córdobas) |
|---|----------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (85) | 212,500 |
| Vaquillas (22) | 33,000 |
| Terberos (55) | 13,750 |
| Toros (3) | 15,000 |
| Subtotal | 274,250 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 27,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Pozo y pila (agua) | 7,000 |
| Fila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (17 ha) | 34,000 |
| Caña de azúcar (4 ha) | 10,000 |
| Taiwan (7 ha) | 17,500 |
| Subtotal | 61,500 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Fichingas (10) | 5,000 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Balde (6) | 180 |
| Albardas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 180 |
| Falas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 200 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersión (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 9,915 |
| Total | 587,665 |

Cuadro 4.8 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E3 propuesta por los productores.

| Categoría | Precios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| (a) Fijos | |
| Salarios | 25,200 |
| Beneficios sociales | 4,200 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Renovación de pastos y forrajes | 6,150 |
| Depreciación de equipo | 4,040 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| Reposición de aperos y herramientas | 3,270 |
| Subtotal | 48,970 |
| (b) Variables | |
| Ensilaje (9 ha) | 10,800 |
| Sal común (33 s) | 950 |
| Harina de hueso (33 s) | 1,520 |
| Biofos o Pecutrim (8 s) | 4,050 |
| Fertilizantes | - |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 2,970 |
| Combustibles y lubricantes | 1,500 |
| Subtotal | 28,090 |
| Costo total | 77,060 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (65,117 kg/época lluviosa) ² | 72,778 |
| Leche (41,861 kg/época seca) ³ | 70,179 |
| Terneros (48) | 25,200 |
| Descartes (8) | 7,000 |
| Total | 175,157 |
| Ingreso Neto | 98,097 |
| Rentabilidad real (%) | 16.59 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 kg leche = 1.5 Córdobas.

s saço de 45 kg

Cuadro 4.9 Capital invertido en estrategia E4 propuesta por productores.

| Categoría | Precio (Córdobas) |
|---|----------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (116) | 290,000 |
| Vaquillas (29) | 43,500 |
| Terneros (65) | 16,250 |
| Toros (4) | 20,000 |
| Subtotal | 369,750 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 27,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Fozo y pila (agua) | 7,000 |
| Pila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (24 ha) | 48,000 |
| Caña de azúcar (3 ha) | 7,500 |
| Taiwan (9 ha) | 22,500 |
| Banco de proteína (2 ha) | 2,500 |
| Subtotal | 80,500 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Fichingas (10) | 5,000 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Baldes (6) | 180 |
| Albardas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 300 |
| Palas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 200 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersión (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 10,035 |
| Total | 668,285 |

Cuadro 4.10 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E4 propuesta por los productores.

| Categoría | Precios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| (a) Fijos | |
| Salarios | 18,000 |
| Beneficios sociales | 3,000 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Renovación de pastos y forrajes | 8,050 |
| Depreciación de equipos | 4,040 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| Reposición de aperos y herramientas | 3,270 |
| Subtotal | 42,500 |
| (b) Variables | |
| Ensilaje (9 ha) | 10,800 |
| Ensilaje de gandul (2 ha) | 1,000 |
| Melaza (45 b) | 7,200 |
| Urea (21 s) | 2,100 |
| Semolina (93 s) | 3,720 |
| Sal común (50 s) | 1,250 |
| Harina de hueso (50 s) | 2,000 |
| Biofos o Pecutrim (11 s) | 4,950 |
| Fertilizantes (160 s) | 16,000 |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 3,852 |
| Combustibles y lubricantes | 2,000 |
| Subtotal | 61,172 |
| Costo total | 103,672 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (88,100 kg/época lluviosa) ² | 88,100 |
| Leche (56,635 kg/época seca) ³ | 84,950 |
| Terneros (55) | 24,750 |
| Descartes (9) | 9,000 |
| Total | 206,800 |
| Ingreso Neto | 103,128 |
| Rentabilidad real (%) | 15.43 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 Kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 kg leche = 1.5 Córdobas.

s sacco de 45 kg

Cuadro 4.11 Capital invertido en estrategia E5 propuesta por técnicos.

| Categoría | Precio (Córdobas) |
|---|----------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (90) | 225,000 |
| Vaquillas (24) | 36,000 |
| Terneros (47) | 11,750 |
| Toros (4) | 20,000 |
| Subtotal | 292,750 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 27,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Pozo y pila (agua) | 7,000 |
| Fila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (30 ha) | 60,000 |
| Caña de azúcar (1 ha) | 2,500 |
| Taiwan (2 ha) | 5,000 |
| Banco de proteína (1 ha) | 1,250 |
| Subtotal | 68,750 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Pichingas (10) | 5,000 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Baldes (6) | 180 |
| Albaldas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 180 |
| Palas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 200 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersion (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 9,915 |
| Total | 613,415 |

Cuadro 4.12 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E5 propuesta por los técnicos.

| Categoría | Frecios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| (a) Fijos | |
| Salarios | 18,000 |
| Beneficios sociales | 3,000 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Renovación de pastos y forrajes | 6,875 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| Reposición de aperos y herramientas | 3,270 |
| Subtotal | 41,295 |
| (b) Variables | |
| Ensilaje (4 ha) | 4,800 |
| Sal común (40 s) | 1,000 |
| Harina de hueso (40 s) | 1,600 |
| Biofos o Fecutrim (8 s) | 3,600 |
| Fertilizantes (110 s) | 11,000 |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 2,970 |
| Combustibles y lubricantes | 1,000 |
| Subtotal | 32,270 |
| Costo total | 73,565 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (63,840 kg/época lluviosa) ² | 63,840 |
| Leche (41,040 kg/época seca) ³ | 61,560 |
| Terneros (47) | 21,150 |
| Descartes (8) | 8,000 |
| Total | 154,550 |
| Ingreso Neto | 80,985 |
| Rentabilidad real (%) | 13.2 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 Kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 Kg leche = 1.5 Córdobas.

s sacco de 45 kg.

Cuadro 4.13 Capital invertido en estrategia E6 propuesta por técnicos.

| Categoría | Precio (Córdobas) |
|---|----------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (106) | 265,000 |
| Vaquillas (26) | 39,000 |
| Terneros (55) | 13,750 |
| Toros (4) | 20,000 |
| Subtotal | 337,750 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 27,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Pozo y pila (agua) | 7,000 |
| Pila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (26 ha) | 52,000 |
| Caña de azúcar (2 ha) | 5,000 |
| Taiwan (1 ha) | 2,500 |
| Banco de proteína (1 ha) | 1,250 |
| Subtotal | 69,750 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Fichingas (10) | 5,000 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Baldes (6) | 180 |
| Albardas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 300 |
| Falas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 200 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersión (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 9,915 |
| Total | 650,415 |

Cuadro 4.14 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E6 propuesta por los técnicos.

| Categoría | Precios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| (a) Fijos | |
| Salarios | 18,000 |
| Beneficios sociales | 3,000 |
| Renovación de pastos y forrajes | 6,075 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Reposición de aperos y herramientas | 3,270 |
| Depreciación de equipos | 4,040 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| Subtotal | 40,495 |
| (b) Variables | |
| Ensilaje de taiwan (7 ha) | 8,400 |
| Melaza (13 b) | 2,080 |
| Semolina (118 s) | 4,720 |
| Sal común (46 s) | 1,150 |
| Harina de hueso (46 s) | 1,840 |
| Biofos o Pecutrim (9 s) | 4,050 |
| Fertilizantes (117 s) | 11,700 |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 3,498 |
| Combustibles y lubricantes | 1,500 |
| Subtotal | 45,238 |
| Costo total | 85,733 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (74,054 kg/época lluviosa) ² | 74,054 |
| Leche (47,606 kg/época seca) ³ | 71,409 |
| Terneros (55) | 24,750 |
| Descartes (7) | 7,000 |
| Total | 177,213 |
| Ingreso Neto | 91,480 |
| Rentabilidad real (%) | 14.06 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 Kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 Kg leche = 1.5 Córdobas.

⁴ saco de 45 kg.

Cuadro 4.15 Capital invertido en estrategia E7 propuesta por técnicos.

| Categoría | Precio (Córdobas) |
|---|----------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (117) | 292,500 |
| Vaquillas (32) | 48,000 |
| Terneros (63) | 15,750 |
| Toros (5) | 25,000 |
| Subtotal | 381,250 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 27,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Pozo y pila (agua) | 7,000 |
| Fila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (6 ha) | 12,000 |
| Caña de azúcar (1 ha) | 2,500 |
| Taiwan (6 ha) | 15,000 |
| Banco de proteína (1 ha) | 1,250 |
| Subtotal | 30,750 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Fichingas (10) | 5,000 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Balde (6) | 180 |
| Albardas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 180 |
| Palas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 200 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersión (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 9,915 |
| Total | 663,915 |

Cuadro 4.16 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E7 propuesta por los técnicos.

| Categoría | Precios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| (a) Fijos | |
| Salarios | 18,000 |
| Beneficios sociales | 3,000 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Renovación de pastos y forrajes | 3,075 |
| Depreciación de equipo | 4,040 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| Reposición de aperos y herramientas | 3,270 |
| Subtotal | 37,495 |
| (b) Variables | |
| Ensilaje (6 ha) | 7,200 |
| Sal común (51 s) | 1,275 |
| Harina de hueso (51 s) | 2,040 |
| Biofos o Pecutrim (11 s) | 4,950 |
| Fertilizantes (62 s) | 6,200 |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 3,906 |
| Combustibles y lubricantes | 2,000 |
| Subtotal | 33,871 |
| Costo total | 71,366 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (85,546 kg/época lluviosa) ² | 85,546 |
| Leche (54,994 kg/época seca) ³ | 82,491 |
| Terneros (63) | 28,350 |
| Descartes (10) | 10,000 |
| Total | 206,387 |
| Ingreso Neto | 135,021 |
| Rentabilidad real (%) | 20.33 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 Kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 Kg leche = 1.5 Córdobas.

s saco de 45 kg.

A N E X O 5

INDICADORES DE PRODUCCION DE LECHE
DE 25 FINCAS EN LA ZONA DE
BOACO - CAMOAPA

Cuadro 5.1 Indicadores de producción de leche de 25 fincas doble propósito de la zona seca Boaco-Canoapa.

| Finca | Propietario | Area (H ₂) | Carga Animal | PLTA | PL/H ₂ | PLV/V | PLV/I |
|--------------|--------------|---------------------------|-----------------|----------|-------------------|-------|-------|
| Palo Solo | E. Dias | 70 | 0.81 | 29591.36 | 422.73 | --- | 6.979 |
| San Jorge | M. Aragón | 130 | 0.73 | 58343.88 | 449.49 | 3.411 | 5.626 |
| La Chuscada | A. González | 180 | 0.66 | 41853.72 | 232.52 | 3.515 | 5.289 |
| Ota. Gloria | T. Hurtado | 150 | 0.73 | 38446.00 | 256.31 | 3.426 | 4.872 |
| San Martín | J. Garcia | 55 | 0.45 | 22179.84 | 403.26 | 4.709 | 4.657 |
| Sta. Rita | F. Robleto | 100 | 0.71 | 29746.40 | 297.46 | 2.641 | 4.641 |
| Panorama | F. Duarte | 50 | 1.00 | 28091.88 | 591.82 | 2.186 | 4.292 |
| San Jerónimo | K. Jarquín | 50 | 0.60 | 12205.72 | 244.11 | 2.150 | 4.040 |
| Tijuana | A. Fernández | 100 | 0.58 | 34728.96 | 347.29 | 2.321 | 3.873 |
| San Miguel | R. Oporta | 200 | 0.60 | 44219.00 | 221.09 | 2.942 | 3.668 |
| San Rafael | A. Granja | 60 | 0.75 | 34169.60 | 569.48 | 2.634 | 3.629 |
| Orozal | A. Orosco | 100 | 0.60 | 8496.12 | 84.96 | 2.366 | 3.614 |
| El Socorro | U. Suarez | 180 | 0.72 | 22258.88 | 123.66 | 1.902 | 3.597 |
| La Palmera | P. Valerio | 80 | 0.65 | 27599.9 | 344.99 | 2.288 | 3.073 |
| Yula | R. González | 160 | 0.56 | 18428.5 | 115.17 | 2.266 | 3.475 |
| El Vesubio | L. Espinoza | 100 | 0.70 | 26660.88 | 266.60 | 1.563 | 3.433 |
| Rio Luna | B. Robleto | 160 | 0.72 | 37495.36 | 234.34 | 1.963 | 3.096 |
| El Silencio | M. Robleto | 150 | 0.86 | 44596.80 | 297.31 | 2.585 | 3.564 |
| El Tabanco | L. Arana | 140 | 0.70 | 20319.36 | 145.13 | 1.811 | 2.230 |
| El Quebracho | L. López | 40 | 0.35 | 7226.08 | 180.65 | 1.566 | 2.965 |
| Monte Cristo | R. Caldera | 45 | 0.95 | 13469.00 | 299.31 | 2.816 | 2.864 |
| Hido Aguila | L. Ortega | 40 | 0.50 | 10272.16 | 256.80 | 3.111 | 3.007 |
| La Millonari | L. Granado | 40 | 0.70 | 35534.12 | 178.80 | 2.622 | 2.772 |
| Las Lajas | R. Blandón | 95 | 0.73 | -- | -- | 1.978 | 2.600 |
| La Sorpresa | F. Gutiérrez | 240 | 0.62 | 35461.00 | 147.56 | 2.500 | 3.185 |
| H | | 25 | 25 | | 24 | 25 | 25 |
| X | | 108.60 | 0.67 | | 279.61 | 2.49 | 3.80 |
| S | | 57.38 | 0.14 | | 133.66 | 0.75 | 1.07 |
| C.V | | 52.80 | 20.93 | | 47.80 | 30.00 | 28.10 |

Adaptado de Cruz (1993).

A N E X O 6

BALANCE NUTRICIONAL DE
ESTRATEGIAS MODIFICADAS

Cuadro 6.1 Balance anual de materia seca (NS), energía digestible (ED) y proteína cruda (PC) de la estrategia modificada El N.

| Mes | Alimentos utilizado | NS Ofrecida por mes (kg) | Nutrientes aprovechable/mes | | | Requerimientos/mes/144 Cab. | | | Balance mensual | | |
|-----|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| | | | NS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | NS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | NS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) |
| Jun | PH | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 29,652 | 76,374 | 2,931 | + 916 | + 1,730 | + 216 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PH | 3,066 | 1,840 | 4,218 | 147 | | | | | | |
| | Total | 41,370 | 30,568 | 78,104 | 3,147 | | | | | | |
| Jul | PH | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 29,652 | 76,374 | 2,931 | + 916 | + 1,730 | + 216 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PH | 3,066 | 1,840 | 4,218 | 147 | | | | | | |
| | Total | 41,370 | 30,568 | 78,104 | 3,147 | | | | | | |
| Ag | P | 33,096 | 24,454 | 62,483 | 2,518 | 29,652 | 76,374 | 2,931 | - 536 | - 1,559 | + 53 |
| | TW | 6,660 | 4,662 | 12,332 | 466 | | | | | | |
| | Total | 39,756 | 29,116 | 74,815 | 2,984 | | | | | | |
| Sep | PH | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 29,652 | 76,374 | 2,931 | + 916 | + 1,730 | + 216 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PH | 3,066 | 1,840 | 4,218 | 147 | | | | | | |
| | Total | 41,370 | 30,568 | 78,104 | 3,147 | | | | | | |
| Oct | PH | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 29,652 | 76,374 | 2,931 | + 916 | + 1,730 | + 216 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PH | 3,066 | 1,840 | 4,218 | 147 | | | | | | |
| | Total | 41,370 | 30,568 | 78,104 | 3,147 | | | | | | |
| Nov | PH | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 29,652 | 76,374 | 2,931 | + 916 | + 1,730 | + 216 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PH | 3,066 | 1,840 | 4,218 | 147 | | | | | | |
| | Total | 41,370 | 30,568 | 78,104 | 3,147 | | | | | | |
| Dic | PH | 6,804 | 6,804 | 16,499 | 544 | 27,442 | 63,364 | 2,148 | + 3,420 | + 5,628 | + 82 |
| | PJ | 6,370 | 6,370 | 14,604 | 446 | | | | | | |
| | PH | 854 | 854 | 1,694 | 43 | | | | | | |
| | PR | --- | 9,800 | 19,444 | 490 | | | | | | |
| | TW | 5,000 | 3,500 | 8,487 | 245 | | | | | | |
| | H | 1,490 | 1,147 | 3,794 | 34 | | | | | | |
| | U | 149 | 149 | --- | 428 | | | | | | |
| | Total | | 28,624 | 64,522 | 2,230 | | | | | | |
| En | PH | 6,804 | 6,804 | 16,499 | 544 | 27,442 | 63,364 | 2,148 | + 2,246 | + 3,508 | + 348 |
| | PJ | 3,500 | 3,500 | 8,024 | 245 | | | | | | |
| | PR | --- | 9,800 | 19,444 | 490 | | | | | | |
| | TW | 5,000 | 3,500 | 8,487 | 245 | | | | | | |
| | BP | 3,000 | 2,550 | 6,184 | 510 | | | | | | |
| | H | 1,490 | 1,147 | 3,794 | 34 | | | | | | |
| | U | 149 | 149 | --- | 428 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|-------|
| | Total | | 27,450 | 62,432 | 2,496 | | | | | | |
| Feb | PN | 2,800 | 2,800 | 6,173 | 140 | 27,442 | 63,364 | 2,148 | + 3,849 | + 6,412 | - 55 |
| | PR | --- | 9,800 | 17,283 | 392 | | | | | | |
| | CAZ | 16,100 | 13,680 | 36,189 | 410 | | | | | | |
| | BP | 3,000 | 2,550 | 6,184 | 510 | | | | | | |
| | U | 223 | 223 | --- | 641 | | | | | | |
| | Total | | 29,053 | 65,829 | 2,093 | | | | | | |
| Mar | CAZ | 23,000 | 19,550 | 51,717 | 587 | 27,442 | 63,364 | 1,961 | - 3,778 | - 1,063 | - 44 |
| | BP | 3,000 | 2,250 | 5,158 | 405 | | | | | | |
| | SEM | 1,216 | 1,094 | 3,618 | 131 | | | | | | |
| | U | 223 | 223 | --- | 641 | | | | | | |
| | HA | 608 | 547 | 1,808 | 153 | | | | | | |
| | Total | | 23,664 | 62,301 | 1,917 | | | | | | |
| Ab | CAZ | 23,000 | 19,550 | 51,717 | 587 | 27,442 | 63,364 | 1,961 | - 3,778 | - 1,063 | - 44 |
| | BP | 3,000 | 2,250 | 5,158 | 405 | | | | | | |
| | SEM | 1,216 | 1,094 | 3,618 | 131 | | | | | | |
| | U | 223 | 223 | --- | 641 | | | | | | |
| | HA | 608 | 547 | 1,808 | 306 | | | | | | |
| | Total | | 23,664 | 62,301 | 1,917 | | | | | | |
| May | CAZ | 29,900 | 20,930 | 55,368 | 628 | 27,442 | 63,364 | 1,961 | - 401 | - 701 | - 255 |
| | U | 223 | 223 | --- | 641 | | | | | | |
| | SEM | 1,216 | 1,094 | 3,618 | 131 | | | | | | |
| | HA | 1,216 | 1,094 | 3,618 | 306 | | | | | | |
| | Total | | 23,341 | 62,604 | 1,706 | | | | | | |

PN : Gamba + estrella = 14 ha
 PJ : Jaragua = 35 ha
 PN : Pasto natural = 7 ha
 PR : Pasto remanente
 TW : Taiwan = 3 ha
 CAZ: Caña de azúcar = 2 ha
 BP : Gandul = 2 ha
 N : Melaza = 1 kg/vaca en producción
 U: Urea = 75 g/UA
 SEM: Semolina = 0.5 - 1 kg/vaca en producción
 HA: Harina de algodón = 0.5 - 1 kg/vaca en producción
 EBP: Ensilaje de gandul

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|----------|-------|
| | U | 149 | 149 | --- | 428 | | | | | | |
| | Total | | 27,450 | 62,432 | 2,496 | | | | | | |
| Feb | PN | 2,800 | 2,800 | 6,173 | 140 | 27,442 | 63,364 | 2,148 | + 3,896 | + 562 | - 66 |
| | PR | --- | 12,038 | 21,230 | 482 | | | | | | |
| | TW | 6,660 | 4,662 | 8,222 | 140 | | | | | | |
| | BP | 3,000 | 2,550 | 6,184 | 510 | | | | | | |
| | ETW | 13,320 | 7,992 | 18,323 | 480 | | | | | | |
| | M | 1,490 | 1,147 | 3,794 | 34 | | | | | | |
| | U | 149 | 149 | --- | 428 | | | | | | |
| | Total | --- | 31,338 | 63,926 | 2,214 | | | | | | |
| Mar | TW | 6,660 | 4,662 | 8,222 | 140 | 27,442 | 63,364 | 1,961 | - 7,832 | - 16,837 | + 124 |
| | EBP | 3,000 | 2,250 | 5,158 | 405 | | | | | | |
| | ETW | 13,320 | 7,992 | 18,323 | 480 | | | | | | |
| | SEM | 1,824 | 1,642 | 5,430 | 197 | | | | | | |
| | M | 2,979 | 2,294 | 7,586 | 69 | | | | | | |
| | U | 223 | 223 | --- | 641 | | | | | | |
| | HA | 608 | 547 | 1,808 | 153 | | | | | | |
| | Total | 28,614 | 19,610 | 46,527 | 2,085 | | | | | | |
| Ab | CAZ | 11,500 | 9,775 | 25,859 | 293 | 27,442 | 63,364 | 1,961 | + 6,508 | - 1,012 | + 124 |
| | EBP | 3,000 | 2,250 | 5,158 | 405 | | | | | | |
| | ETW | 13,320 | 7,992 | 18,323 | 480 | | | | | | |
| | SEM | 1,216 | 1,094 | 3,618 | 131 | | | | | | |
| | M | 2,979 | 2,294 | 7,586 | 69 | | | | | | |
| | U | 223 | 223 | --- | 641 | | | | | | |
| | HA | 608 | 547 | 1,808 | 153 | | | | | | |
| | Total | 32,846 | 24,175 | 62,352 | 2,172 | | | | | | |
| May | CAZ | 11,500 | 9,775 | 25,859 | 293 | 27,442 | 63,364 | 1,961 | - 6,019 | - 19,295 | - 284 |
| | ETW | 6,660 | 3,996 | 9,162 | 240 | | | | | | |
| | U | 223 | 223 | --- | 641 | | | | | | |
| | SEM | 1,824 | 1,642 | 5,430 | 197 | | | | | | |
| | HA | 1,216 | 1,094 | 3,618 | 306 | | | | | | |
| | Total | 21,423 | 16,370 | 44,069 | 1,677 | | | | | | |

PN: Gamba + estrella = 14 ha
 PJ: Jaragua = 35 ha
 PN: Pasto natural = 7 ha
 TW: Taiwan = 4 ha
 PR: Pasto remanente
 CAZ: Caña de azúcar = 1 ha
 BP: Gandul = 2 ha
 M: Melaza = 1 kg/vaca en producción
 U: Urea = 75 g/UA
 SEM: Semolina = 0.5 - 1 kg/vaca en producción
 HA: Harina de algodón = 0.5 - 1 kg/vaca en producción
 EBP: Ensilaje de gandul

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|------|
| | U | 230 | 230 | --- | 661 | | | | | | |
| | Total | | 28,956 | 64,823 | 2,461 | | | | | | |
| Feb | PM | 3,400 | 3,400 | 7,495 | 170 | 28,768 | 66,516 | 2,330 | - 4,649 | + 7,597 | + 91 |
| | PR | --- | 12,282 | 21,660 | 491 | | | | | | |
| | CAZ | 16,100 | 13,680 | 36,189 | 410 | | | | | | |
| | BP | 4,500 | 3,825 | 8,769 | 689 | | | | | | |
| | U | 230 | 230 | --- | 661 | | | | | | |
| | Total | --- | 33,417 | 74,113 | 2,421 | | | | | | |
| Mar | CAZ | 23,000 | 19,550 | 51,717 | 587 | 28,768 | 66,516 | 2,277 | - 3,190 | 238 | + 59 |
| | BP | 4,500 | 3,825 | 8,769 | 689 | | | | | | |
| | SEM | 638 | 574 | 1,899 | 77 | | | | | | |
| | U | 230 | 230 | --- | 661 | | | | | | |
| | HA | 1,277 | 1,149 | 5,066 | 322 | | | | | | |
| | Total | | 25,328 | 67,451 | 2,336 | | | | | | |
| Ab | CAZ | 23,000 | 19,550 | 51,717 | 587 | 28,768 | 66,516 | 2,277 | - 3,890 | - 96 | - 22 |
| | EBP | 4,500 | 3,375 | 7,738 | 608 | | | | | | |
| | SEM | 638 | 574 | 1,899 | 77 | | | | | | |
| | U | 230 | 230 | --- | 661 | | | | | | |
| | HA | 1,277 | 1,149 | 5,066 | 322 | | | | | | |
| | Total | 29,645 | 24,878 | 66,420 | 2,255 | | | | | | |
| May | CAZ | 23,000 | 19,550 | 51,717 | 587 | 28,768 | 66,516 | 2,277 | - 3,890 | - 96 | + 22 |
| | EBP | 4,500 | 3,375 | 7,738 | 608 | | | | | | |
| | SEM | 638 | 574 | 1,899 | 77 | | | | | | |
| | U | 230 | 230 | --- | 661 | | | | | | |
| | HA | 1,277 | 1,149 | 5,066 | 322 | | | | | | |
| | Total | 29,645 | 24,878 | 66,420 | 2,255 | | | | | | |

PM: Gamba + estrella = 17 ha
 PJ: Jaragua = 35 ha
 PN: Pasto natural = 3 ha
 TW: Taiwan = 1 ha
 PR: Pasto remanente
 CAZ: Caña de azúcar = 4 ha
 BP: Gandul = 3 ha
 M: Melaza = 1 kg/vaca en producción
 U: Urea = 75 g/UA
 SEM: Semolina = 0.5 - 1 kg/vaca en producción
 HA: Harina de algodón = 0.5 - 1 kg/vaca en producción
 EBP: Ensilaje de gandul

Cuadro 6.4 Balance anual de materia seca (MS), energía digestible (ED) y proteína cruda (PC) de la estrategia modificada E4 N.

| Mes | Alimentos utilizado | MS Ofrecida por mes (kg) | Nutrientes aprovechable/mes | | | Requerimientos/mes/171 Cab. | | | Balance mensual | | |
|-----|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------|-----------|--------|
| | | | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC(kg) |
| Jun | PM | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,128 | 91,171 | 3,498 | + 896 | + 2,049 | + 342 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 48,032 | 36,024 | 93,220 | 3,839 | | | | | | |
| Jul | PM | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,128 | 91,171 | 3,498 | + 896 | + 2,049 | + 342 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 48,032 | 36,024 | 93,220 | 3,839 | | | | | | |
| Ag | PM | 25,293 | 18,970 | 50,183 | 2,087 | 35,128 | 91,171 | 3,498 | - 1,646 | - 3,903 | + 220 |
| | PJ | 13,133 | 9,850 | 24,753 | 985 | | | | | | |
| | TW | 6,660 | 4,662 | 12,332 | 466 | | | | | | |
| | Total | 44,113 | 33,482 | 87,268 | 3,718 | | | | | | |
| Sep | PM | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,128 | 91,171 | 3,498 | + 896 | + 2,049 | + 342 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 46,816 | 35,112 | 91,378 | 3,748 | | | | | | |
| Oct | PM | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,128 | 91,171 | 3,498 | + 896 | + 2,049 | + 342 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 46,816 | 35,112 | 91,378 | 3,748 | | | | | | |
| Nov | PM | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,128 | 91,171 | 3,498 | + 896 | + 2,049 | + 342 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 46,816 | 35,112 | 91,378 | 3,748 | | | | | | |
| Dic | PM | 11,664 | 11,664 | 28,285 | 933 | 32,631 | 75,279 | 2,503 | + 2,808 | + 4,397 | + 492 |
| | PJ | 4,550 | 4,550 | 10,432 | 318 | | | | | | |
| | PR | --- | 14,106 | 27,987 | 705 | | | | | | |
| | TW | 5,000 | 3,500 | 8,487 | 245 | | | | | | |
| | N | 1,763 | 1,357 | 4,485 | 41 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | Total | --- | 35,439 | 79,776 | 2,995 | | | | | | |
| En | PM | 11,664 | 11,664 | 28,285 | 933 | 32,631 | 75,279 | 2,503 | + 3,308 | + 5,881 | + 859 |
| | PJ | 2,500 | 2,500 | 5,732 | 175 | | | | | | |
| | PR | --- | 14,106 | 27,987 | 705 | | | | | | |
| | TW | 5,000 | 3,500 | 8,487 | 245 | | | | | | |
| | BP | 3,000 | 2,550 | 6,184 | 510 | | | | | | |
| | N | 1,763 | 1,357 | 4,485 | 41 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | Total | --- | 35,939 | 81,160 | 3,362 | | | | | | |
| Feb | PM | 5,200 | 5,200 | 11,463 | 260 | 32,631 | 75,279 | 2,503 | + 4,442 | + 6,019 | + 173 |
| | PR | --- | 14,106 | 24,877 | 564 | | | | | | |
| | BP | 4,500 | 3,825 | 8,769 | 689 | | | | | | |
| | CAZ | 16,100 | 13,680 | 36,189 | 410 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|-------|
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | Total | --- | 37,073 | 81,298 | 2,676 | | | | | | |
| Mar | CAZ | 28,750 | 24,437 | 64,646 | 733 | 32,631 | 75,279 | 2,503 | - 2,175 | + 4,526 | + 109 |
| | BP | 4,500 | 3,825 | 8,769 | 689 | | | | | | |
| | SEM | 715 | 644 | 2,130 | 77 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | HA | 1,430 | 1,288 | 4,260 | 360 | | | | | | |
| | Total | 35,657 | 30,456 | 79,805 | 2,612 | | | | | | |
| Ab | CAZ | 28,750 | 24,437 | 64,646 | 733 | 32,631 | 75,279 | 2,503 | - 2,625 | + 3,995 | + 28 |
| | BP | 4,500 | 3,375 | 7,738 | 608 | | | | | | |
| | SEM | 715 | 644 | 2,130 | 77 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | HA | 1,430 | 1,288 | 4,260 | 360 | | | | | | |
| | Total | 35,657 | 30,006 | 78,774 | 2,531 | | | | | | |
| May | CAZ | 28,750 | 24,437 | 64,646 | 733 | 32,631 | 75,279 | 2,503 | - 2,175 | + 4,526 | + 28 |
| | BP | 4,500 | 3,375 | 7,738 | 608 | | | | | | |
| | SEM | 715 | 644 | 2,130 | 77 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | HA | 1,430 | 1,288 | 4,260 | 360 | | | | | | |
| | Total | 35,657 | 30,006 | 78,774 | 2,531 | | | | | | |

PM: Gamba + estrella = 26 ha

PJ: Jaraqua = 27 ha

TW: Taiwan = 1 ha

PR: Pasto remanente

CAZ: Caña de azúcar = 5 ha

BP: Gandul = 4 ha

EBP: Ensilaje de gandul

M: Melaza = 1 kg/vaca en producción

U: Urea = 75 g/UA

SEM: Semolina = 0.5 - 1 kg/vaca en producción

HA: Harina de algodón = 0.5 - 1 kg/vaca en producción

Cuadro 6.5 Balance anual de materia seca (NS), energía digestible (ED) y proteína cruda (PC) de la estrategia modificada E5 N.

| Mes | Alimentos utilizado | NS Ofrecida por mes (kg) | Nutrientes aprovechable/mes | | | Requerimientos/mes/176 Cab. | | | Balance mensual | | |
|-----|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------|-----------|--------|
| | | | NS (kg) | ED (Kcal) | PC (kg) | NS (kg) | ED (Kcal) | PC (kg) | NS (kg) | ED (Kcal) | PC(kg) |
| Jun | PM | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,245 | 91,464 | 3,406 | + 779 | + 1,756 | + 433 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 48,032 | 36,024 | 93,220 | 3,839 | | | | | | |
| Jul | PM | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,245 | 91,464 | 3,406 | + 779 | + 1,756 | + 433 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 48,032 | 36,024 | 93,220 | 3,839 | | | | | | |
| Ag | PM | 25,293 | 18,970 | 50,183 | 2,087 | 35,245 | 91,464 | 3,406 | - 1,763 | - 4,196 | + 312 |
| | PJ | 13,133 | 9,850 | 24,753 | 985 | | | | | | |
| | TW | 6,660 | 4,662 | 12,332 | 466 | | | | | | |
| | Total | 44,113 | 33,482 | 87,268 | 3,718 | | | | | | |
| Sep | PM | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,245 | 91,464 | 3,406 | + 779 | + 1,756 | + 433 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 46,816 | 35,112 | 91,378 | 3,748 | | | | | | |
| Oct | PM | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,245 | 91,464 | 3,406 | + 779 | + 1,756 | + 433 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 46,816 | 35,112 | 91,378 | 3,748 | | | | | | |
| Nov | PM | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,245 | 91,464 | 3,406 | + 779 | + 1,756 | + 433 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 46,816 | 35,112 | 91,378 | 3,748 | | | | | | |
| Dic | PM | 11,664 | 11,664 | 28,285 | 933 | 32,317 | 73,896 | 2,537 | + 3,000 | + 5,880 | + 458 |
| | PJ | 4,550 | 4,550 | 10,432 | 318 | | | | | | |
| | PR | --- | 14,106 | 27,987 | 705 | | | | | | |
| | TW | 5,000 | 3,500 | 8,487 | 245 | | | | | | |
| | M | 1,763 | 1,357 | 4,485 | 41 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | Total | --- | 35,439 | 79,776 | 2,995 | | | | | | |
| En | PM | 11,664 | 11,664 | 28,285 | 933 | 32,317 | 73,896 | 2,537 | + 3,622 | + 7,264 | + 825 |
| | PJ | 2,500 | 2,500 | 5,732 | 175 | | | | | | |
| | PR | --- | 14,106 | 27,987 | 705 | | | | | | |
| | TW | 5,000 | 3,500 | 8,487 | 245 | | | | | | |
| | BP | 3,000 | 2,550 | 6,184 | 510 | | | | | | |
| | M | 1,763 | 1,357 | 4,485 | 41 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | Total | --- | 35,939 | 81,160 | 3,362 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|-------|
| Feb | PN | 5,200 | 5,200 | 11,463 | 260 | 32,317 | 73,986 | 2,537 | + 4,576 | + 7,402 | + 215 |
| | PR | --- | 14,106 | 24,877 | 564 | | | | | | |
| | BP | 4,500 | 3,825 | 8,769 | 765 | | | | | | |
| | CAZ | 16,100 | 13,680 | 36,189 | 410 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | Total | --- | 37,073 | 81,298 | 2,752 | | | | | | |
| Mar | CAZ | 28,750 | 24,437 | 64,646 | 733 | 32,317 | 73,986 | 2,537 | - 1,659 | + 6,575 | + 121 |
| | EBP | 4,500 | 3,825 | 8,769 | 689 | | | | | | |
| | SEM | 790 | 711 | 2,351 | 85 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | HA | 1,581 | 1,423 | 4,705 | 398 | | | | | | |
| | Total | 35,883 | 30,658 | 80,471 | 2,658 | | | | | | |
| Ab | CAZ | 28,750 | 24,437 | 64,646 | 733 | 32,317 | 75,986 | 2,537 | - 2,109 | + 5,544 | + 40 |
| | EBP | 4,500 | 3,375 | 7,738 | 608 | | | | | | |
| | SEM | 790 | 711 | 2,351 | 85 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | HA | 1,581 | 1,423 | 4,705 | 398 | | | | | | |
| | Total | 35,883 | 30,208 | 79,440 | 2,577 | | | | | | |
| May | CAZ | 28,750 | 24,437 | 64,646 | 733 | 32,317 | 75,986 | 2,537 | - 2,109 | + 5,544 | - 6 |
| | BP | 4,500 | 3,375 | 7,738 | 608 | | | | | | |
| | SEM | 715 | 644 | 2,130 | 77 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | HA | 1,430 | 1,288 | 4,260 | 360 | | | | | | |
| | Total | 35,657 | 30,006 | 78,774 | 2,531 | | | | | | |

PN: Gamba + estrella = 26 ha

PJ: Jaragua = 27 ha

TW: Taiwan = 1 ha

PR: Pasto remanente

CAZ: Caña de azúcar = 5 ha

BP: Gandul = 4 ha

M: Melaza = 1 kg/vaca en producción

U: Urea = 75 g/UA

SEM: Semolina = 0.5 - 1 kg/vaca en producción

HA: Harina de algodón = 0.5 - 1 kg/vaca en producción

EBP: Ensilaje de gandul

Cuadro 6.6 Balance anual de materia seca (MS), energía digestible (ED) y proteína cruda (PC) de la estrategia modificada E6 N.

| Mes | Alimentos utilizado | MS Ofrecida por mes (kg) | Nutrientes aprovechable/mes | | | Requerimientos/mes/171 Cab. | | | Balance mensual | | |
|-------|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| | | | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Mcal) | PC(kg) |
| Jun | PN | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,128 | 91,171 | 3,498 | + 896 | + 2,049 | + 342 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 48,032 | 36,024 | 93,220 | 3,839 | | | | | | |
| Jul | PN | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,128 | 91,171 | 3,498 | + 896 | + 2,049 | + 342 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 48,032 | 36,024 | 93,220 | 3,839 | | | | | | |
| Ag | PN | 25,293 | 18,970 | 50,183 | 2,087 | 35,128 | 91,171 | 3,498 | - 1,646 | - 3,903 | + 220 |
| | PJ | 13,133 | 9,850 | 24,753 | 985 | | | | | | |
| | TW | 6,660 | 4,662 | 12,332 | 466 | | | | | | |
| | Total | 44,113 | 33,482 | 87,268 | 3,718 | | | | | | |
| Sep | PN | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,128 | 91,171 | 3,498 | + 896 | + 2,049 | + 342 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 46,816 | 35,112 | 91,378 | 3,748 | | | | | | |
| Oct | PN | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,128 | 91,171 | 3,498 | + 896 | + 2,049 | + 342 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 46,816 | 35,112 | 91,378 | 3,748 | | | | | | |
| Nov | PN | 31,616 | 23,712 | 62,728 | 2,608 | 35,128 | 91,171 | 3,498 | + 896 | + 2,049 | + 342 |
| | PJ | 16,416 | 12,312 | 30,492 | 1,231 | | | | | | |
| | Total | 46,816 | 35,112 | 91,378 | 3,748 | | | | | | |
| Dic | PN | 11,664 | 11,664 | 28,285 | 933 | 32,631 | 75,279 | 2,503 | + 2,808 | + 4,397 | + 492 |
| | PJ | 4,550 | 4,550 | 10,432 | 318 | | | | | | |
| | PR | --- | 14,106 | 27,987 | 705 | | | | | | |
| | TW | 5,000 | 3,500 | 8,487 | 245 | | | | | | |
| | M | 1,763 | 1,357 | 4,485 | 41 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | Total | --- | 35,439 | 79,776 | 2,995 | | | | | | |
| | En | PN | 11,664 | 11,664 | 28,285 | | | | | | |
| PJ | | 2,500 | 2,500 | 5,732 | 175 | | | | | | |
| PR | | --- | 14,106 | 27,987 | 705 | | | | | | |
| TW | | 5,000 | 3,500 | 8,487 | 245 | | | | | | |
| HA | | 2,024 | 1,822 | 6,025 | 510 | | | | | | |
| M | | 1,763 | 1,357 | 4,485 | 41 | | | | | | |
| U | | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| Total | | --- | 35,211 | 81,000 | 3,362 | | | | | | |
| Feb | | PN | 5,200 | 5,200 | 11,463 | 260 | 32,631 | 75,279 | 2,503 | + 3,078 | + 5,751 |
| | PR | --- | 14,106 | 24,877 | 564 | | | | | | |
| | HA | 3,036 | 2,733 | 9,037 | 765 | | | | | | |
| | CAZ | 16,100 | 13,680 | 36,189 | 410 | | | | | | |
| | Total | --- | --- | --- | --- | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|-------|
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | Total | --- | 35,709 | 81,030 | 2,752 | | | | | | |
| Mar | CAZ | 28,750 | 24,437 | 64,646 | 733 | 32,631 | 75,279 | 2,503 | - 3,472 | + 3,895 | + 109 |
| | HA | 2,734 | 2,461 | 8,138 | 689 | | | | | | |
| | SEN | 715 | 644 | 2,130 | 77 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | HA | 1,430 | 1,288 | 4,260 | 360 | | | | | | |
| | Total | 33,891 | 29,159 | 79,174 | 2,612 | | | | | | |
| Ab | CAZ | 28,750 | 24,437 | 64,646 | 733 | 32,631 | 75,279 | 2,503 | - 3,828 | - 2,938 | + 28 |
| | HA | 2,413 | 2,172 | 7,181 | 608 | | | | | | |
| | SEN | 715 | 644 | 2,130 | 77 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | HA | 1,430 | 1,288 | 4,260 | 360 | | | | | | |
| | Total | 33,570 | 28,803 | 78,217 | 2,531 | | | | | | |
| May | CAZ | 28,750 | 24,437 | 64,646 | 733 | 32,631 | 75,279 | 2,503 | - 3,828 | - 2,938 | + 28 |
| | HA | 2,413 | 2,172 | 7,181 | 608 | | | | | | |
| | SEN | 715 | 644 | 2,130 | 77 | | | | | | |
| | U | 262 | 262 | --- | 753 | | | | | | |
| | HA | 1,430 | 1,288 | 4,260 | 360 | | | | | | |
| | Total | 33,570 | 28,803 | 78,217 | 2,531 | | | | | | |

PA: Gamba + estrella = 26 ha

PJ: Jaragua = 27 ha

TH: Taiwan = 1 ha

PR: Pasto remanente

CAZ: Caña de azúcar = 5 ha

SEN: Semolina = 0.5 - 1 kg/vaca en producción

HA: Harina de algodón = 0.5 - 1 kg/vaca en producción

EBP: Ensilaje de gandul

Cuadro 6.7 Balance anual de materia seca (MS), energía digestible (ED) y proteína cruda (PC) de la estrategia modificada E7 M.

| Mes | Alimentos utilizado | MS Ofrecida por mes (kg) | Nutrientes aprovechable/mes | | | Requerimientos/mes/137 Cab. | | | Balance mensual | | |
|-----|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| | | | MS (kg) | ED (Kcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Kcal) | PC (kg) | MS (kg) | ED (Kcal) | PC (kg) |
| Jun | PM | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 29,574 | 75,802 | 2,871 | + 994 | + 2,302 | + 276 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 3,066 | 1,840 | 4,218 | 147 | | | | | | |
| | Total | 41,370 | 30,568 | 78,104 | 3,147 | | | | | | |
| Jul | PM | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 29,574 | 75,802 | 2,871 | + 994 | + 2,302 | + 276 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 3,066 | 1,840 | 4,218 | 147 | | | | | | |
| | Total | 41,370 | 30,568 | 78,104 | 3,147 | | | | | | |
| Ag | P | 33,096 | 24,454 | 62,483 | 2,518 | 29,574 | 75,802 | 2,871 | - 478 | - 987 | + 113 |
| | TW | 6,660 | 4,662 | 12,332 | 466 | | | | | | |
| | Total | 39,756 | 29,116 | 74,815 | 2,984 | | | | | | |
| Sep | PM | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 29,574 | 75,808 | 2,871 | + 994 | + 2,302 | + 276 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 3,066 | 1,840 | 4,218 | 147 | | | | | | |
| | Total | 41,370 | 30,568 | 78,104 | 3,147 | | | | | | |
| Oct | PM | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 29,574 | 75,808 | 2,871 | + 994 | + 2,302 | + 276 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 3,066 | 1,840 | 4,218 | 147 | | | | | | |
| | Total | 41,370 | 30,568 | 78,104 | 3,147 | | | | | | |
| Nov | PM | 17,024 | 12,768 | 33,776 | 1,404 | 29,574 | 75,808 | 2,871 | + 994 | + 2,302 | + 276 |
| | PJ | 21,280 | 15,960 | 40,110 | 1,596 | | | | | | |
| | PN | 3,066 | 1,840 | 4,218 | 147 | | | | | | |
| | Total | 41,370 | 30,568 | 78,104 | 3,147 | | | | | | |
| Dic | PM | 6,804 | 6,804 | 16,499 | 544 | 27,740 | 63,264 | 2,128 | + 884 | + 1,268 | + 102 |
| | PJ | 6,370 | 6,370 | 14,604 | 446 | | | | | | |
| | PN | 854 | 854 | 1,694 | 43 | | | | | | |
| | PR | --- | 9,800 | 19,444 | 490 | | | | | | |
| | TW | 5,000 | 3,500 | 8,487 | 245 | | | | | | |
| | M | 1,490 | 1,147 | 3,794 | 34 | | | | | | |
| | U | 149 | 149 | --- | 428 | | | | | | |
| | Total | | 28,624 | 64,522 | 2,230 | | | | | | |
| En | PM | 6,804 | 6,804 | 16,499 | 544 | 27,740 | 63,264 | 2,128 | - 290 | - 822 | + 368 |
| | PJ | 3,500 | 3,500 | 8,024 | 245 | | | | | | |
| | PR | --- | 9,800 | 19,444 | 490 | | | | | | |
| | TW | 5,000 | 3,500 | 8,487 | 245 | | | | | | |
| | BP | 3,000 | 2,550 | 6,184 | 510 | | | | | | |
| | M | 1,490 | 1,147 | 3,794 | 34 | | | | | | |
| | U | 149 | 149 | --- | 428 | | | | | | |
| | Total | | 27,450 | 62,432 | 2,496 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|-------|
| Feb | PH | 2,800 | 2,800 | 6,173 | 140 | 27,740 | 63,264 | 2,128 | + 1,313 | + 2,575 | - 35 |
| | PR | --- | 9,800 | 17,283 | 392 | | | | | | |
| | CAZ | 16,100 | 13,680 | 36,189 | 410 | | | | | | |
| | BP | 3,000 | 2,550 | 6,184 | 510 | | | | | | |
| | U | 223 | 223 | --- | 641 | | | | | | |
| | Total | | 29,053 | 65,829 | 2,093 | | | | | | |
| Mar | CAZ | 23,000 | 19,550 | 51,717 | 587 | 23,606 | 52,918 | 2,128 | - 219 | + 8,571 | - 11 |
| | BP | 3,000 | 2,250 | 5,158 | 405 | | | | | | |
| | SEM | 1,033 | 930 | 3,075 | 112 | | | | | | |
| | U | 192 | 192 | --- | 552 | | | | | | |
| | HA | 517 | 465 | 1,539 | 130 | | | | | | |
| | Total | 27,742 | 23,387 | 61,489 | 1,786 | | | | | | |
| Ab | CAZ | 23,000 | 19,550 | 51,717 | 587 | 23,606 | 52,918 | 1,797 | - 219 | + 8,571 | - 11 |
| | BP | 3,000 | 2,250 | 5,158 | 405 | | | | | | |
| | SEM | 1,033 | 930 | 3,075 | 112 | | | | | | |
| | U | 192 | 192 | --- | 552 | | | | | | |
| | HA | 517 | 465 | 1,539 | 130 | | | | | | |
| | Total | 27,742 | 23,387 | 61,489 | 1,786 | | | | | | |
| May | CAZ | 29,900 | 20,930 | 55,368 | 628 | 23,660 | 52,918 | 1,797 | - 624 | + 8,600 | - 245 |
| | U | 192 | 192 | --- | 552 | | | | | | |
| | SEM | 1,033 | 930 | 3,075 | 112 | | | | | | |
| | HA | 1,216 | 930 | 3,075 | 260 | | | | | | |
| | Total | | 22,982 | 61,518 | 1,552 | | | | | | |

PH: Gamba + estrella = 14 ha
 PJ: Jaragua = 35 ha
 PH: Pasto natural = 7 ha
 TW: Taiwan = 3 ha
 PR: Pasto remanente
 CAZ: Caña de azúcar = 2 ha
 BP: Gandul = 2 ha
 SEM: Semolina = 0.5 - 1 kg/vaca en producción
 HA: Harina de algodón = 0.5 - 1 kg/vaca en producción

A N E X O 7

CAPITAL INVERTIDO Y COSTOS DE
PRODUCCION DE ESTRATEGIAS MODIFICADAS

Cuadro 7.1 Capital invertido en estrategia El modificada.

| Categoría | Precio (Córdobas) [±] |
|---|-----------------------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (79) | 197,500 |
| Vaquillas (20) | 30,000 |
| Terneros (42) | 10,500 |
| Toros (3) | 15,000 |
| Subtotal | 253,000 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 27,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Fozo y pila (agua) | 7,000 |
| Pila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (14 ha) | 28,000 |
| Caña de azúcar (4 ha) | 10,000 |
| Banco de proteína (2 ha) | 2,500 |
| Taiwan (1 ha) | 2,500 |
| Subtotal | 43,000 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Pichingas (5) | 2,500 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Baldes (6) | 180 |
| Albaldas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 180 |
| Palas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 200 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersion (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 7,415 |
| Total | 547,415 |

[±] 6 Córdobas = 1 dolar.

Cuadro 7.2 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E1 modificada.

| Categoría | Precios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| (a) Fijos | |
| Salarios | 18,000 |
| Beneficios sociales | 3,000 |
| Renovación de pastos y forrajes | 4,300 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Depreciación de equipo | 4,040 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| Reposición de aperos y herramientas | 2,450 |
| Subtotal | 37,900 |
| (b) Variables | |
| Ensilaje de gandul (2 ha) | 1,000 |
| Melaza (11 b) | 1,760 |
| Semolina (81 s) | 3,240 |
| Urea (26 s) | 2,600 |
| Harina de semilla algodón (54 s) | 4,860 |
| Sal común (41 s) | 1,025 |
| Harina de hueso (41 s) | 1,640 |
| Biofos o Pecutrim (7 s) | 3,150 |
| Fertilizantes (74 s) | 7,400 |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 2,592 |
| Combustibles y lubricantes | 1,000 |
| Subtotal | 36,577 |
| Total | 74,477 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (36,115 kg/época lluviosa) ² | 36,115 |
| Leche (25,536 kg/época seca) ³ | 38,304 |
| Terneros (42) | 18,900 |
| Descartes (5) | 5,000 |
| Total | 98,319 |
| Ingreso Neto | 23,842 |
| Rentabilidad real (%) | 4.35 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 kg leche = 1.5 Córdobas.

s = saco 45 kg,

b = barril 280 kg.

Cuadro 7.3 Capital invertido en estrategia E2 modificada.

| Categoría | Precio (Córdobas) [±] |
|---|-----------------------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (79) | 197,500 |
| Vaquillas (20) | 30,000 |
| Terneros (42) | 10,500 |
| Toros (3) | 5,000 |
| Subtotal | 243,000 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 27,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Pozo y pila (agua) | 7,000 |
| Pila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (14 ha) | 28,000 |
| Caña de azúcar (1 ha) | 2,500 |
| Banco de proteína (2 ha) | 2,500 |
| Taiwan (4 ha) | 10,000 |
| Subtotal | 43,000 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Pichingas (5) | 2,500 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Balde (6) | 180 |
| Albardas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 180 |
| Palas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 200 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersión (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 7,415 |
| Total | 547,415 |

[±] 6 Córdobas = 1 dolar.

Cuadro 7.4 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E2 modificada.

| Categoría | Precios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| (a) Fijos | |
| Salarios | 18,000 |
| Beneficios sociales | 3,000 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Renovación de pastos y forrajes | 4,300 |
| Depreciación de equipo | 4,040 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| Reposición de aperos y herramientas | 2,450 |
| Subtotal | 37,900 |
| (b) Variables | |
| Ensilaje de taiwan (7 ha) | 8,400 |
| Ensilaje de gandul(2 ha) | 1,000 |
| Melaza (37 b) | 5,920 |
| Semolina (108 s) | 4,320 |
| Urea (25 s) | 2,500 |
| Harina de semilla algodón (54 s) | 4,860 |
| Sal común (41 s) | 1,025 |
| Harina de hueso (41 s) | 1,640 |
| Biofos o Fecutrim (7 s) | 3,150 |
| Fertilizantes (74 s) | 7,400 |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 2,592 |
| Combustibles y lubricantes | 700 |
| Subtotal | 49,807 |
| Total | 87,707 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (36,115 kg/época lluviosa) ² | 36,115 |
| Leche (25,536 kg/época seca) ³ | 38,304 |
| Terneros (42) | 18,900 |
| Descartes (5) | 5,000 |
| Total | 98,319 |
| Ingreso Neto | 10,612 |
| Rentabilidad real (%) | 1.93 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 kg leche = 1.5 Córdobas.

⁴ = saco 45 kg,

Cuadro 7.5 Capital invertido en estrategia E3 modificada.

| Categoría | Precio (Córdobas) ¹ |
|---|-----------------------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (84) | 210,000 |
| Vaquillas (22) | 33,000 |
| Terberos (45) | 11,250 |
| Toros (4) | 20,000 |
| Subtotal | 274,250 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 27,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Pozo y pila (agua) | 7,000 |
| Pila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (17 ha) | 34,000 |
| Caña de azúcar (4 ha) | 10,000 |
| Banco de proteína (3 ha) | 3,750 |
| Taiwan (1 ha) | 2,500 |
| Subtotal | 50,250 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Fichingas (8) | 4,000 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Balde (6) | 180 |
| Albaldas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 180 |
| Palas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 200 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersión (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 8,915 |
| Total | 575,415 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar.

Cuadro 7.6 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E3 modificada.

| Categoría | Precios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| (a) Fijos | |
| Salarios | 18,000 |
| Beneficios sociales | 3,000 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Renovación de pastos y forrajes | 5,025 |
| Depreciación de equipo | 4,040 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| Reposición de aperos y herramientas | 2,940 |
| Subtotal | 39,115 |
| (b) Variables | |
| Ensilaje de gandul (3 ha) | 1,500 |
| Melaza (11 b) | 1,760 |
| Semolina (43) | 1,720 |
| Urea (31 s) | 3,100 |
| Harina de semilla algodón (85 s) | 7,650 |
| Sal común (35 s) | 875 |
| Harina de hueso (35 s) | 1,400 |
| Biofos o Pecutrim (7 s) | 3,285 |
| Fertilizantes (87 s) | 8,700 |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 2,790 |
| Combustibles y lubricantes | 1,100 |
| Subtotal | 40,180 |
| Total | 79,295 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (38,588 kg/época lluviosa) ² | 38,578 |
| Leche (26,813 kg/época seca) ³ | 40,219 |
| Terneros (45) | 20,250 |
| Descartes (6) | 6,000 |
| Total | 105,047 |
| Ingreso Neto | 25,572 |
| Rentabilidad real (%) | 4.47 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 kg leche = 1.5 Córdobas.

s = saco 45 kg,

b = barril 280 kg.

Cuadro 7.7 Capital invertido en estrategia E4 modificada.

| Categoría | Precio (Córdobas) ¹ |
|---|-----------------------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (94) | 235,000 |
| Vaquillas (24) | 36,000 |
| Terneros (49) | 12,250 |
| Toros (4) | 20,000 |
| Subtotal | 303,250 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 27,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Pozo y pila (agua) | 7,000 |
| Pila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (26 ha) | 52,000 |
| Caña de azúcar (5 ha) | 12,500 |
| Banco de proteína (4 ha) | 5,000 |
| Taiwan (1 ha) | 2,500 |
| Subtotal | 72,000 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Pichingas (8) | 4,000 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Baldes (6) | 180 |
| Albardas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 180 |
| Falas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 300 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersion (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 8,915 |
| Total | 626,165 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar.

Cuadro 7.8 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E4 modificada.

| Categoría | Precios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| (a) Fijos | |
| Salarios | 18,000 |
| Beneficios sociales | 3,000 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Renovación de pastos y forrajes | 7,200 |
| Depreciación de equipos | 4,040 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| Reposición de aperos y herramientas | 2,450 |
| Subtotal | 40,800 |
| (b) Variables | |
| Ensilaje de gandul (3 ha) | 1,500 |
| Melaza (13 b) | 2,080 |
| Semolina (48 s) | 1,920 |
| Urea (35 s) | 3,500 |
| Harina de semilla algodón (95 s) | 8,550 |
| Sal común (39 s) | 975 |
| Harina de hueso (39 s) | 1,560 |
| Biofos o Pectrim (8 s) | 3,600 |
| Fertilizantes (122 s) | 12,200 |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 3,078 |
| Combustibles y lubricantes | 1,250 |
| Subtotal | 46,513 |
| Total | 87,313 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (42,982 kg/época lluviosa) ² | 42,682 |
| Leche (30,005 kg/época seca) ³ | 45,007 |
| Terneros (49) | 22,050 |
| Descartes (7) | 7,000 |
| Total | 116,739 |
| Ingreso Neto | 29,426 |
| Rentabilidad real (%) | 4.67 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 kg leche = 1.5 Córdobas.

s = saco 45 kg,

b = barril 280 kg.

Cuadro 7.9 Capital invertido en estrategia E5 modificada.

| Categoría | Precio (Córdobas) ¹ |
|---|-----------------------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (92) | 230,000 |
| Vaquillas (24) | 36,000 |
| Terneros (56) | 14,000 |
| Toros (4) | 20,000 |
| Subtotal | 300,000 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 27,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Fozo y pila (agua) | 7,000 |
| Fila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (26 ha) | 52,000 |
| Caña de azúcar (5 ha) | 12,500 |
| Banco de proteína (4 ha) | 5,000 |
| Taiwan (1 ha) | 2,500 |
| Subtotal | 72,000 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Pichingas (8) | 4,000 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Baldes (6) | 180 |
| Albaldas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 180 |
| Palas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 200 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersion (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 8,915 |
| Total | 622,915 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar.

Cuadro 7.10 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E5 modificada.

| Categoría | Precios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| Fijos | |
| Salarios | 18,000 |
| Beneficios sociales | 3,000 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Renovación de pastos y forrajes | 7,200 |
| Depreciación de equipo | 4,040 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| reposición aperos y herramientas | 2,450 |
| Subtotal | 40,800 |
| Variables | |
| Ensilaje de gandul (3 ha) | 1,500 |
| Melaza (13 b) | 2,080 |
| Semolina (53 s) | 2,120 |
| Urea (35 s) | 3,500 |
| Harina de semilla algodón (105 s) | 9,450 |
| Sal común (39 s) | 975 |
| Harina de hueso (39 s) | 1,560 |
| Biofos o Pecutrim (9 s) | 4,050 |
| Fertilizantes (122 s) | 12,200 |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 3,078 |
| Combustibles y lubricantes | 1,250 |
| Subtotal | 48,063 |
| Total | 88,863 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (47,606 kg/época lluviosa) ² | 47,606 |
| Leche (33,197 kg/época seca) ³ | 49,795 |
| Terneros (56) | 25,200 |
| Descartes (7) | 7,000 |
| Total | 129,601 |
| Ingreso Neto | 40,738 |
| Rentabilidad real (%) | 6.54 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 kg leche = 1.5 Córdobas.

s = saco 45 kg.

b = barril 280 kg.

Cuadro 7.11 Capital invertido en estrategia E6 modificada.

| Categoría | Precio (Córdobas) ¹ |
|---|-----------------------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (94) | 235,000 |
| Vaquillas (24) | 36,000 |
| Terberos (49) | 12,250 |
| Toros (4) | 20,000 |
| Subtotal | 303,250 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 27,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Pozo y pila (agua) | 7,000 |
| Fila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (26 ha) | 52,000 |
| Caña de azúcar (5 ha) | 12,500 |
| Banco de proteína (-) | --- |
| Taiwan (1 ha) | 2,500 |
| Subtotal | 67,000 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Fichingas (8) | 4,000 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Balde (6) | 180 |
| Albaldas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 180 |
| Palas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 200 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersión (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 8,915 |
| Total | 621,165 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar.

cuadro 7.12 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E6 modificada.

| Categoría | Precios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| Fijos | |
| Salarios | 18,000 |
| Beneficios sociales | 3,000 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Renovación de pastos y forrajes | 6,700 |
| Depreciación de equipos | 4,040 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| reposición de aperos y herramientas | 2,450 |
| Subtotal | 40,300 |
| Variables | |
| Ensilaje de gandul (-) | --- |
| Harina de semilla algodón (280 s) | 25,200 |
| Melaza (13 b) | 2,080 |
| Semolina (48 s) | 1,920 |
| Urea (35 s) | 3,500 |
| Harina de semilla algodón (95 s) | 8,550 |
| Sal común (39 s) | 975 |
| Harina de hueso (39 s) | 1,560 |
| Biofos o Fecutrim (8 s) | 3,600 |
| Fertilizantes (116 s) | 11,600 |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 3,078 |
| Combustibles y lubricantes | 1,250 |
| Subtotal | 69,613 |
| Total | 109,913 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (42,982 kg/época lluviosa) ² | 42,682 |
| Leche (30,005 kg/época seca) ³ | 45,007 |
| Terneros (49) | 22,050 |
| Descartes (7) | 7,000 |
| Total | 110,213 |
| Ingreso Neto: | 300 |
| Rentabilidad real (%) | 0.05 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 kg leche = 1.5 Córdobas.

≡ = saco 45 kg,

Cuadro 7.13 Capital invertido en estrategia E7 modificada.

| Categoría | Precio (Córdobas) ¹ |
|---|-----------------------------------|
| Tierra (70 ha) | 145,000 |
| Animales | |
| Vacas (67) | 167,500 |
| Vaquillas (18) | 27,000 |
| Terneros (34) | 8,500 |
| Toros (3) | 15,000 |
| Novillos (17) | 17,000 |
| Subtotal | 235,000 |
| Infraestructura | |
| Galera de zinc y madera | 20,000 |
| Cerca de alambre interna (3.4 km) | 17,000 |
| Corral y manga | 9,000 |
| Pozo y pila (agua) | 7,000 |
| Pila melazera | 3,000 |
| Subtotal | 63,000 |
| Equipos | |
| Molino de viento | 19,000 |
| Motor diesel y picadora de pasto | 15,000 |
| Establecimiento de pastos y forrajes | |
| Pastos mejorados (14 ha) | 28,000 |
| Caña de azúcar (4 ha) | 10,000 |
| Banco de proteína (2 ha) | 2,500 |
| Taiwan (1 ha) | 2,500 |
| Subtotal | 43,000 |
| Aperos y herramientas | |
| Carretilla de mano (2) | 1,000 |
| Fichingas (5) | 2,500 |
| Saladeros (6) | 1,200 |
| Baldes (6) | 180 |
| Albaldas (2) | 1,000 |
| Sogas (6) | 180 |
| Palas (3) | 75 |
| Machetes (10) | 200 |
| Fierros (2) | 80 |
| Bomba de aspersion (1) | 500 |
| Varios | 500 |
| Subtotal | 7,415 |
| Total | 527,415 |

Cuadro 7.14 Costos de producción, ingresos y rentabilidad de estrategia E7 modificada.

| Categoría | Precios (Córdobas) ¹ |
|---|------------------------------------|
| Costos | |
| Fijos | |
| Salarios | 18,000 |
| Beneficios sociales | 3,000 |
| Mantenimiento de infraestructura | 4,410 |
| Renovación de pastos y forrajes | 4,300 |
| Depreciación de equipos | 4,040 |
| Mantenimiento de equipo | 1,700 |
| Reposición de aperos y herramientas | 2,450 |
| Subtotal | 37,900 |
| Variables | |
| Ensilaje de gandul(2 ha) | 1,000 |
| Melaza (11 b) | 1,760 |
| Semolina (69 s) | 2,760 |
| Urea (24 s) | 2,400 |
| Harina de semilla algodón (46 s) | 4,140 |
| Sal común (39 s) | 975 |
| Harina de hueso (39 s) | 1,560 |
| Biofos o Pecutrim (5 s) | 2,250 |
| Fertilizantes (74 s) | 7,400 |
| Control de malezas | 6,300 |
| Gastos veterinarios | 2,592 |
| Combustibles y lubricantes | 1,000 |
| Subtotal | 34,137 |
| Total | 72,037 |
| Ingresos brutos | |
| Leche (30,370 kg/época lluviosa) ² | 30,370 |
| Leche (25,536 kg/época seca) ³ | 32,559 |
| Terneiros (42) | 15,300 |
| Descartes (5) | 5,000 |
| Novillos * | 6,800 |
| Total | 90,029 |
| Ingreso Neto | 17,992 |
| Rentabilidad real (%) | 3.07 |

¹ 6 Córdobas = 1 dolar,

² 1 kg leche = 1 Córdoba,

³ 1 kg leche = 1.5 Córdobas.

* = Se estima un ingreso de 400 córdobas/novillos