

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROALIMENTARIAS
ESCUELA DE ZOOTECNIA

PRÁCTICA DIRIGIDA EN LA FINCA SAN JOSÉ UBICADA EN EL
DEPARTAMENTO DE BOACO EN NICARAGUA, DEDICADA A LA EXPLOTACIÓN
BOVINA DE DOBLE PROPÓSITO.

Informe de práctica dirigida presentado para optar al título de Ingeniero Agrónomo
en el grado académico de Licenciado en Zootecnia

Gilbert José Martínez Yglesias

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

Agosto 2011

Tribunal Examinador

Ing. Carlos Arroyo Oquendo. M.Sc.

Director de Práctica

Ing. Roger Molina Coto. Lic.

Miembro del tribunal

Ing. Luis Villalobos Villalobos. MGA.

Miembro del tribunal

Ing. Rodrigo Rosales R. M.Sc.

Miembro del tribunal

Ing. José Arce Cordero. Lic.

Miembro del tribunal

Gilbert José Martínez Yglesias

Sustentante

Dedicatoria

Dedico este trabajo en primera instancia a Dios, por haberme dado la fortaleza y la sabiduría necesaria para continuar por el camino del éxito, aprendiendo de mis errores, superando obstáculos y momentos difíciles hasta conseguir hoy dar este paso tan importante en mi vida.

A mis padres por haberme dado la vida, por haber guiado mis pasos, por su apoyo incondicional, esfuerzos y sacrificios durante todos estos años de estudio que hoy dan sus frutos al convertirme en todo un profesional.

A mi bisabuela Lía que en paz descanse, tutora de mi vida, toda una madre para mí y que ahora es el ángel de la guarda que me acompaña todos los días.

A mi abuelo Rodrigo, por ser como un segundo padre para mí y por todos sus consejos que fueron un granito de arena más durante mi formación.

Agradecimiento

Agradezco a mi familia por estar siempre a mi lado apoyándome en todo. Gracias a Dios que los puso en mi camino por que de cada uno aprendí un poco para lograr lo que soy.

A todos los profesores de mi carrera por compartir sus conocimientos y experiencias de vida.

A Agueda Serrano, por su amistad, paciencia, apoyo y comprensión durante todos estos años de estudio.

A Carlos Arroyo por haberme dado la oportunidad de realizar este trabajo.

A Roger Molina por haber estado siempre atento de la culminación de este trabajo.

A mis amigos por haber compartido momentos y circunstancias que dejaron enseñanzas en mí y por darme siempre palabras de aliento para seguir adelante.

Índice General

Tribunal Examinador	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice General	v
Índice de Cuadros	viii
Índice de Figuras	x
Lista de Abreviaturas.....	xii
Resumen	xiii
Introducción.....	1
Objetivo General.....	2
Objetivos Específicos	2
Capítulo 1. Características generales de la finca	3
1.1. Ubicación Geográfica.....	3
1.2. Clima.....	3
1.3. Extensión	4
1.4. Distribución	4
1.5. Mano de Obra	5
1.6. Instalaciones y equipo.....	5
1.7. Manejo de animales en la finca.....	8
1.7.1. Manejo del nacimiento al destete	8
1.7.2. Ganado de leche	10
1.7.3. Ganado de carne.....	12
1.7.4. Manejo Reproductivo	14
1.7.5. Manejo Sanitario	15
Capítulo 2. Actividades realizadas durante la práctica	17

2.1. Labores generales	17
2.2. Control de inventario de animales.....	18
2.3. Ensayos de campo.....	22
2.3.1. Metodología.....	22
2.3.2. Resultados	25
2.3.2.1. Vacas en producción	25
2.3.2.2. Toretos de engorde	26
2.3.2.3. Análisis económico marginal de los ensayos de campo.....	27
2.4. Suplementación de gallinaza con melaza para las vacas en ordeño.....	30
2.5. Suplementación de King grass picado solo y mezclado con vástago de plátano (<i>Musa spp</i>).....	33
2.6. Elaboración de Heno.....	34
2.7. Análisis de la productividad de la finca	35
2.7.1. Producción de leche.....	35
2.7.2. Ganancias de peso de los toretos de engorde.....	37
2.8. Análisis del aspecto reproductivo.....	38
2.9. Manejo de medicamentos	40
2.10. Control y erradicación de arvenses.....	41
2.11. Diseño de un sistema de registros	43
2.11.1. Registros productivos.....	44
2.11.2. Registros reproductivos.....	49
2.11.3. Registros sanitarios.....	50
2.11.4. Registros económicos	51
Capítulo 3. Reestructuración del diseño de apartos	56
3.1. Descripción de los potreros.....	56
3.2. Rotación de potreros.....	58
3.3. Medición de la finca con GPS	59

3.4. Diseño de apartos	61
3.4.1. Apartos para vacas en ordeño	61
3.4.2. Apartos para crías lactantes.....	64
3.4.3. Apartos para animales destetados	65
3.4.4. Apartos para vacas secas y vaquillas	67
3.4.5. Apartos para toretes de engorde.....	69
3.4.6. Apartos para animales de trabajo.....	70
Capítulo 4. Análisis económico de la explotación	72
4.1. Costos de la explotación	72
4.2. Ingresos de la explotación.....	76
4.3. Ingreso neto total	78
Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones	79
5.1. Conclusiones.....	79
5.2. Recomendaciones	81
Literatura Citada.....	83
Anexos	86

Índice de Cuadros

Cuadro	Página
1. Estructura de hato al inicio de la práctica.	19
2. Estructura de hato al inicio y final de la práctica.	21
3. Características de las vacas en producción seleccionadas para ensayos de campo.	23
4. Características de los toretes de engorde seleccionados para los ensayos de campo.	23
5. Análisis proximal de la gallinaza.	24
6. Pesos y ganancias diarias de peso en toretes de engorde de abril a junio del 2010.	26
7. Costos totales para los ensayos de campo.	27
8. Costo del suplemento de melaza con urea por animal por día.	27
9. Costo del suplemento de gallinaza con melaza por animal por día.	28
10. Ingresos neto y marginal obtenidos en los ensayos de campo por grupo de vacas en producción con y sin suplementación.	28
11. Ingresos neto y marginal obtenidos en los ensayos con toretes en engorde con y sin suplementación.	29
12. Número de dientes y su relación con la edad del animal.	37
13. Cantidad inicial y final de vacas en ordeño según el número de parto durante la práctica dirigida.	39
14. Valores óptimos de condición corporal para vacas lecheras.	48
15. Abreviaturas de eventos reproductivos.	50
16. Área de potreros y pastos predominantes.	57
17. Distribución y área de los apartos diseñados para las vacas en producción.	62
18. Distribución y área de los apartos para las crías lactantes.	64
19. Distribución y área de los apartos diseñados para los animales destetados.	66

20. Distribución y área de los apartos diseñados para las vacas secas y vaquillas.	68
21. Área de los apartos nuevos destinados para los toretes en engorde.....	69
22. Distribución y área de los apartos diseñados para los animales de trabajo.	71
23. Planilla del personal de tiempo fijo de enero a julio del 2010.	73
24. Costos de insumos para la alimentación del ganado de enero a julio del 2010.....	74
25. Resumen de costos de la finca de enero a julio del 2010.	75
26. Ingresos por venta de leche de enero a julio del 2010.	76
27. Ingresos por venta de animales a plantas de cosecha de marzo a julio del 2010.....	77
28. Resumen de ingresos de la finca de enero a julio del 2010.	77
29. Ingreso neto total de enero a julio del 2010.....	78

Índice de Figuras

Figura	Página
1. Precipitación en el año 2009, recolectados en la finca El Júcaro, Comarca Arenitas a 5 Km de la Finca San José.....	3
2. Precipitación durante los meses de enero a julio del 2010, recolectados en la finca El Júcaro, Comarca Arenitas a 5 Km de la Finca San José.....	4
3. Casa de la finca.....	6
4. Corrales principales de la finca.....	6
5. Corrales, instalaciones y áreas de trabajo.....	7
6. Cauterización de los cuernos de una cría.....	9
7. Muecas de la oreja.	9
8. Ordeño manual.....	11
9. Medición y filtrado de la leche.	12
10. Novillo de engorde criollo.	13
11. Producción láctea de las vacas bajo los ensayos de campo de abril a junio del 2010.....	25
12. Vaca consumiendo gallinaza con melaza.....	32
13. Área de corte de Brachipara para la elaboración de heno.....	34
14. Elaboración de pacas de heno de Brachipara.	35
15. Curva de producción láctea del hato en ordeño de enero a julio del 2010.....	36
16. Pesaje de novillo de engorde.	38
17. Número de partos por mes de enero a julio del 2010.....	39
18. Bitácora propuesta para el control de medicamentos.....	41
19. Aplicación de herbicida contra las arvenses.....	42
20. Mozote (<i>Triumfetta semitriloba</i>).....	42
21. Aretes para identificación del ganado.....	43

22. Hoja de campo para pesos de toretes en engorde.....	45
23. Hoja de oficina para ganancias de peso por animal.	45
24. Hoja de control para la producción de leche total por semana.	46
25. Hoja de recolección de datos en campo de la producción de leche por vaca.	47
26. Hoja de control de producción de leche por vaca.	47
27. Hoja de campo para la evaluación de la condición corporal de las vacas.....	48
28. Ficha de registro reproductivo por vaca.....	49
29. Hoja de control para el manejo sanitario de los animales.....	51
30. Hoja de control de pago por trabajador de tiempo fijo.	52
31. Hoja de control de pago para el personal de tiempo parcial.....	52
32. Hoja de compra insumos por mes.	53
33. Hoja de compra de insumos por mes.	54
34. Hoja de venta de leche por semana para 3 meses.	54
35. Hoja de compra y venta de animales.....	55
36. Señalización utilizada en el mapa de la finca.	60
37. Imagen satelital de la finca San José.	60
38. Ubicación de los apartos diseñados para las vacas en producción.....	63
39. Ubicación de los apartos diseñados para las crías lactantes.	65
40. Ubicación de los apartos diseñados para los animales destetados.....	66
41. Ubicación de los apartos diseñados para las vacas secas y vaquillas.	68
42. Ubicación de los apartos diseñados para los toretes en engorde.	70
43. Ubicación de los apartos diseñados para los animales de trabajo.	71

Lista de Abreviaturas

ha.....	hectárea
i.a.....	ingrediente activo
msnm.....	metros sobre el nivel del mar
CC.....	condición corporal
mm.....	milímetro
m ²	metros cuadrados
km.....	kilómetro
g.....	gramo
kg.....	kilogramo
mL.....	mililitro
l.....	litro
°C.....	grados Celsius
IEP.....	intervalo entre partos
EPP.....	edad al primer parto
GDP.....	ganancia diaria de peso
GTP.....	ganancia total de peso
NNP.....	nitrógeno no proteico
ED.....	energía digestible
PC.....	proteína cruda
MS.....	materia seca
GPS.....	Sistema de Posicionamiento Global

Resumen

La práctica dirigida fue realizada de enero a julio del 2010 en la finca San José, ubicada en el Departamento de Boaco en Nicaragua, dedicada a la explotación de ganado bovino de doble propósito.

Debido a la escasez de pasto durante la época de verano, fue necesario implementar alternativas de alimentación para el ganado como mezclas de gallinaza con melaza, pasto King grass (*Pennisetum purpureum*) picado solo o en mezcla con vástago de plátano picado (*Musa spp*) y heno de Brachipará (*Brachiaria mutica*). Solamente las vacas en ordeño y crías lactantes fueron suplementadas con dichas alternativas.

Durante dos meses de la práctica, se realizaron ensayos de campo en los cuales se evaluaron dos tipos de suplementos (melaza con urea y gallinaza con melaza) en cuanto a respuesta animal tanto en vacas en ordeño como en toretes de engorde; también se realizó un análisis económico marginal sobre un grupo control que no recibió suplementación y fue manejado bajo las mismas condiciones. Los resultados obtenidos demostraron, que el suplemento de melaza con urea fue el que mejor resultado generó en las vacas en ordeño con un ingreso marginal de US\$26,45. Las vacas suplementadas con gallinaza y melaza generaron un ingreso marginal negativo de -US\$50,98.

En el caso de los toretes de engorde sometidos a los ensayos de campo, a pesar de que la respuesta animal con los dos tipos de suplementación fue superior a la del grupo control, ambas alternativas generaron un efecto económico marginal negativo sobre el grupo control; se obtuvieron -US\$2,56 en los toretes bajo el tratamiento de melaza con urea y -US\$38,98 en los toretes suplementados con gallinaza y melaza por lo que, no resulta económicamente factible suplementar esta categoría de animales durante la época seca.

También se diseñó un sistema de registros (sanitario, productivo, reproductivo y económico) con base en las necesidades de la finca, el cual se recomienda implementar en un corto plazo con el fin de llevar un control más estricto en la explotación y así poder tomar decisiones pertinentes para la selección de animales y administración de la finca.

Por medio de un sistema de posicionamiento global, cada potrero de la finca fue medido con el objetivo de conocer el área disponible para la ganadería y en base a esto, recomendar una reestructuración de apartos para manejar un sistema de pastoreo rotacional adecuado a las condiciones de la explotación, considerando la carga animal de cada categoría, el área mínima de pastoreo efectivo por animal por día y las especies forrajeras disponibles en cada apto.

Durante el desarrollo de la práctica se participó activamente en las labores cotidianas de la finca; también fue posible conocer la parte administrativa de la explotación en cuanto al manejo del personal de trabajo, control de inventario de medicamentos y animales, así como el pago de planillas de los trabajadores y demás costos.

Introducción

El desarrollo de la práctica dirigida fue de acuerdo a las actividades realizadas en una explotación ganadera de doble propósito. La finca San José se encuentra ubicada en la comarca Arenitas del Municipio Camoapa, en el departamento de Boaco en Nicaragua.

Se dio principal énfasis al manejo en general de la finca y a las diferentes labores cotidianas, participando además en la parte administrativa de la explotación y desarrollando ensayos de campo sobre alternativas de suplementación para la época seca.

El pastoreo de forrajes nativos e introducidos en pastizales y praderas es una manera muy eficiente de convertir energía no digestible en formas disponibles para el consumo humano: leche, carne, lana y piel (Rinehart 2008). También es importante considerar la búsqueda de fuentes alternativas de alimentación (subproductos agroindustriales o de desecho) u otras fuentes de suplementación conocidas, con el fin de disminuir los costos de operación y así generar mayores utilidades.

En Nicaragua, la producción de carne y leche en la ganadería se realiza fundamentalmente bajo sistemas de doble propósito. En unos se enfatiza más la producción de carne, mientras que en otros la producción de leche; esto va a depender según sea la cercanía con los mercados, vías de comunicación, accesibilidad a la propiedad, etc.

El CETABOL (2006) señala que la forma más tradicional de obtener leche y/o carne con un bajo costo de producción es el pastoreo; pero el problema está en la estación seca, en donde la producción de forraje disminuye considerablemente y los animales que ganaron peso en la estación lluviosa, tienden apenas a mantenerlo y en la mayoría de los casos a perderlo. Por esta razón, es importante tener en cuenta una buena planificación y estructuración de los potreros para el buen manejo de pasturas.

Objetivo General

Aplicar el conocimiento teórico-práctico, adquirido a lo largo de la formación universitaria así como ampliar las destrezas prácticas en una finca de ganado bovino de doble propósito.

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar el estado de la finca San José en cuanto a la estructura de hato, al manejo del ganado, mano de obra, instalaciones y equipo de trabajo, además de hacer un análisis económico durante la práctica.
2. Diseñar sistemas de registros (reproductivos, productivos, sanitarios y económicos) que permita al productor hacer un mejor uso de la información de la finca.
3. Planificar y proponer un diseño de apartos, que permita establecer una carga animal adecuada para las especies forrajeras disponibles en la finca para aprovechar al máximo el área de pastoreo.
4. Medir la respuesta animal, en cuanto a producción de leche y ganancia de peso diaria, al suplementar melaza y urea versus gallinaza y melaza a las vacas en producción y toretes de engorde.
5. Hacer un análisis económico marginal sobre la suplementación de melaza y urea versus gallinaza y melaza a las vacas en producción y toretes de engorde.
6. Participar en las diferentes labores que se realizan diariamente en la finca para corregir las prácticas de manejo deficientes.

Capítulo 1. Características generales de la finca

1.1. Ubicación Geográfica

La finca San José se encuentra ubicada en la comarca Arenitas del Municipio Camoapa, en el departamento de Boaco en Nicaragua. La finca es propiedad del señor Dolores Alceo Martínez Rayo. Se encuentra a 12° 28' 540" latitud norte y 85° 13' 181" longitud oeste, a una altura de 336 msnm.

1.2. Clima

La temperatura promedio anual osciló en el 2009 entre los 25°C y 28°C. La precipitación del año 2009 fue de 2037 mm, teniendo el mes de abril la mínima precipitación con 0 mm y julio la máxima con 417 mm (Díaz 2010¹). La precipitación del año 2009 y de los primeros 7 meses del 2010 se aprecia en la Figura 1 y 2 respectivamente.

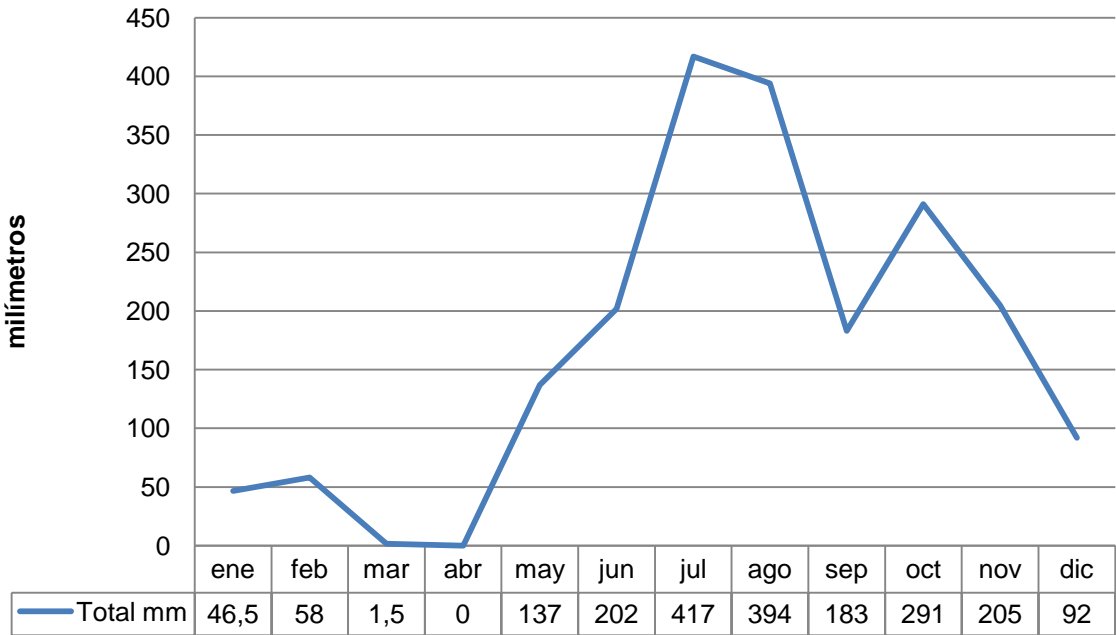


Figura 1. Precipitación en el año 2009, recolectados en la finca El Júcaro, Comarca Arenitas a 5 Km de la Finca San José.

¹ Comunicación personal con el señor Dagoberto Díaz, propietario de la finca El Júcaro.

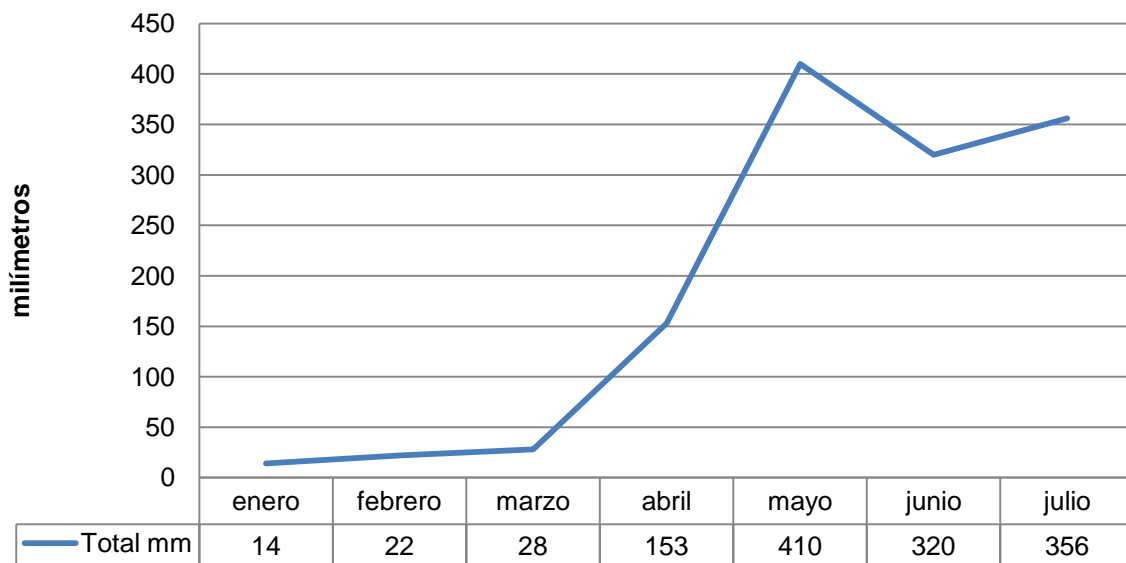


Figura 2. Precipitación durante los meses de enero a julio del 2010, recolectados en la finca El Jícaro, Comarca Arenitas a 5 Km de la Finca San José.

1.3. Extensión

El área total es de 442 ha, dedicadas a la producción de leche y carne bovina. Cuenta con 382 ha disponibles distribuidas entre 22 potreros; aproximadamente un 10% de esta área (42 ha) es de reforestación y pequeñas áreas de conservación natural.

1.4. Distribución

La extensión total de la finca está distribuida de la siguiente manera: 1,1 ha son cultivadas con frijoles (*Phaseolus vulgaris*), 0,4 ha de plátano (*Musa spp*), 3,7 ha con maíz (*Zea mays*), 3,3 ha de pasto de corte King Grass (*Pennisetum purpureum*) dividido en 2 porciones (una primera etapa de 1,7 ha y una segunda etapa recién cultivada de 1,6 ha), 3,2 ha con pasto Peludo (*Brachiaria decumbens*) y Pasto Veranero (*Andropogon gayanus*), 1,0 ha de pasto Brachipará (*Brachiaria mutica*) divide en 4 áreas para producción de heno (3 áreas de 0,2 ha cada una y 1 de 0,4 ha), el área que comprende la casa y corrales de trabajo es de 0,5 ha; 0,4 ha comprende el área donde vive un trabajador, 0,6 ha del camino de entrada a la finca, 3,9 ha de área para las vacas en producción después del ordeño y 423,9 ha son de potreros naturales. Del total de los potreros, un 10% (42 ha) es área de bosque

distribuida heterogéneamente entre los 22 potreros de la finca. La topografía de la finca es irregular con pendientes pronunciadas y pequeñas llanuras.

1.5. Mano de Obra

El personal consta de 6 trabajadores de tiempo fijo, 1 cocinera y 2 chapeadores. Ocasionalmente se contrata uno o dos trabajadores, dependiendo de las labores que sean necesarias realizar. El administrador de la finca cubre todos los gastos de alimentación del personal de trabajo.

Los trabajadores de tiempo fijo se encargan de todo el trabajo de campo de la finca. Inician el día con las labores de ordeño y posterior a éste, el capataz delega funciones a cada uno de ellos para que sean ejecutadas en el transcurso del día. Un trabajador está dedicado exclusivamente al manejo diario de las vacas en producción, las crías lactantes y la higiene del equipo de ordeño.

Dentro de las funciones comúnmente asignadas están: reparación de cercas, rotación del ganado entre los potreros, inventariar el número de animales presente en cada grupo, labores sanitarias del ganado, control de malezas mediante chapias o fumigaciones, corte y acarreo de pasto, siembra o cosecha de maíz, frijoles o plátano y mantenimiento de las instalaciones, entre otros.

1.6. Instalaciones y equipo

La finca cuenta con una serie de instalaciones y equipo que facilitan el trabajo con el ganado. Tiene instalado un sistema de tubería de PVC que hace llegar agua potable, por gravedad, a la casa y a las pilas de los corrales.

Al ser una zona alejada, la finca no cuenta con servicios públicos de electricidad y teléfono por lo que, hace aproximadamente 9 años se hizo la inversión en la compra de un panel solar que proporcionara la energía necesaria para un sistema de iluminación en la casa. También se compró un radio comunicador con el cual, es posible comunicarse hasta el centro de Camoapa en caso de alguna emergencia.

La finca posee una casa (150 m² aproximadamente) y es donde viven la mayoría de los trabajadores, incluido el administrador de la finca. Hay una bodega

donde se guardan los productos veterinarios, equipo y herramientas de la finca (Figura 3).



Figura 3. Casa de la finca.

La finca cuenta con un total de 4 corrales de trabajo, dos corrales principales (Figura 4) ubicados uno frente a la casa y otro a un costado los cuales cuentan con 5 comederos móviles de madera que pueden ser colocados en el lugar más conveniente para su uso, 5 pilas de cemento de las cuales 2 funcionan como bebederos (una pila en cada corral) y otras 3 que sirven de comederos.



Figura 4. Corrales principales de la finca.

En uno de los corrales principales está ubicada la manga para el trabajo del ganado, con una longitud aproximada de 18 m. El embudo de ingreso a la manga, tiene acceso a 3 corrales por lo que facilita el trabajo de varios grupos de animales a la vez.

En todos los corrales de trabajo hay bramaderos presentes (troncos de árboles secos para atar el ganado) para trabajar con animales adultos, los cuales sirven como punto de apoyo para la sujeción de animales grandes en caso de que sea necesario inmovilizarlos o amansarlos.

En la Figura 5, se puede observar el diseño de las instalaciones con las que cuenta la finca. Las flechas indican el flujo de animales entre los distintos corrales y galerones.

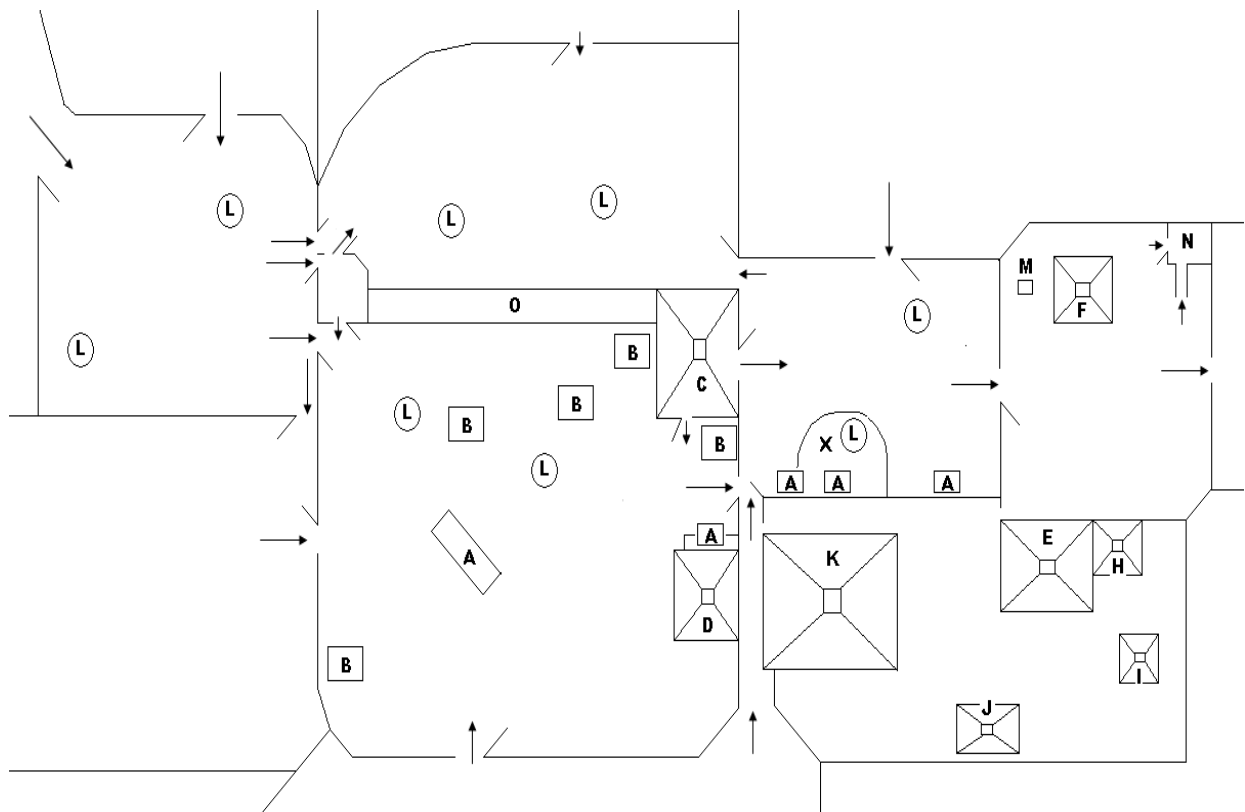


Figura 5. Corrales, instalaciones y áreas de trabajo.

A= Pilas de cemento. B= Comederos de madera. C= Galera de trabajo D= Galera de descanso para animales de trabajo y almacenaje de madera. E= Galera para almacenar madera y/o maíz. F= Galera para almacenar heno. X= Piso de cemento para lavar equipos de trabajo y bañar animales de trabajo. H= Galera con piso de cemento para pollos parrilleros. I= Letrina. J=Baño y Lavadero. K= Casa. L= Bramadero. M= Podio para barriles de melaza. N=Cargadero de animales. O= Manga.

Como se puede apreciar, la finca cuenta con un total de 5 galerones, dos de ellos tienen piso de cemento que es donde pasan la noche las crías de las vacas en producción, funcionan como área de cuidado de los terneros recién nacidos y es también donde descansan los animales de trabajo cuando el personal está realizando otras labores. Una de las galeras está destinada al almacenamiento de madera que se utiliza en la finca para reparar las instalaciones o para futuras construcciones.

Las otras galeras se utilizan para almacenar pacas de heno, materiales de construcción y el maíz de diario consumo del personal de trabajo; además se cuenta con una galera para el cuidado y engorde de pollos parrilleros. En la finca hay también un cargadero de animales.

1.7. Manejo de animales en la finca

1.7.1. Manejo del nacimiento al destete

Las crías permanecen en potrero al momento del nacimiento, son amamantadas naturalmente con calostro y apartadas de sus madres 2 ó 3 días después. Se realiza la desinfección del ombligo de la cría con una solución de yodo al 10%.

A los 8 días de edad, se les cauteriza los puntos de crecimiento de los cuernos con un hierro candente (Figura 6) y se les hacen las respectivas muescas (corte de una pequeña porción de las orejas) (Figura 7). Cuando la cría cumple 3 meses de edad, se procede a ponerle la marca correspondiente cerca del lomo; la marca se hace por medio de un hierro candente.



Figura 6. Cauterización de los cuernos de una cría.



Figura 7. Muecas de la oreja.

Cuando la cría alcanza los 9 ó 10 meses de edad, con un peso promedio de aproximadamente 150 kg, es destetada de la madre y marcada con fierro en el anca derecha.

Manejo del destete a la pubertad

Cuando la cría lactante es destetada, es enviada al potrero para ser integrada al grupo denominado destete en donde, tanto los machos como las hembras permanecen en el mismo grupo. Este grupo se encuentra bajo el sistema de pastoreo rotacional alimentándose de las pasturas predominantes en la finca.

Una vez que estos animales alcanzan la pubertad entre los 22 y 24 meses de edad, con un peso aproximado de 280 kg, el grupo es dividido en machos y hembras por separado; los machos pasan a formar parte del grupo de los toretes para el engorde mientras que las hembras, después de un proceso de selección, se unen al grupo denominado vacuno para ser futuras hembras reproductoras.

En el lote del vacuno, se encuentran todas las vacas secas y vacías así como las vaquillas de reemplazo y 4 toros sementales (2 toros de la raza Brahman, 1 toro Pardo Suizo y 1 Australian-Fresian-Sahiwal o AFS). Este grupo, al igual que todo el hato, está sometido al sistema de pastoreo rotacional.

1.7.2. Ganado de leche

La producción ganadera en Nicaragua se basa en sistemas extensivos, en los cuales el ganado se mantiene básicamente bajo pastoreo como fuente principal de alimentación. El aprovechamiento de la tierra es relativamente bajo, teniéndose una carga animal de 0,7 cabezas por hectárea (Pomareda *et al.* 1997).

Blandón (2010) manifiesta que el sistema doble propósito tiene dos objetivos fundamentales: la producción de leche, obtenida manualmente y con el apoyo del ternero para estimular la bajada de la leche, y la producción de carne mediante la cría de terneros al destete.

Desde hace más de 80 años, la finca ha trabajado bajo el sistema de doble propósito en el cual se utilizan actualmente animales de las razas Brahman, Pardo Suizo, AFS, Limousine y sus respectivos cruces. El ordeño se realiza de manera manual una vez por día (Figura 8).

Una vez que el ordeño finaliza, las crías permanecen con las vacas durante 2 horas para que se amamenten; por lo general, se dejan uno o dos cuartos de la ubre sin ordeñar para que la cría se alimente. Posteriormente, las crías son apartadas de sus madres por un lapso de 19 horas hasta el siguiente día para el ordeño.



Figura 8. Ordeño manual.

Las vacas son llevadas a pastorear mientras que las crías, permanecen el resto del día potreros de Toledo (*Brachiaria brizantha*) y Mulato (*Brachiaria híbrido*) y al terminar la tarde, son reunidas en los corrales en donde pasan la noche.

La duración promedio de la lactancia es de 9 meses, sin embargo en ocasiones dependiendo de la productividad de la vaca, ésta se puede alargar hasta los 10 ó 12 meses.

En los potreros donde se realiza el pastoreo rotacional de las vacas en producción, predominan pasturas como Zacate amargo (*Paspalum conjugatum*), Guinea (*Panicum maximum*), Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y Gamalote (*Paspalum fasciculatum*). Se utilizan 6 potreros los cuales miden desde 12 ha hasta 27,3 ha.

La boñiga que se acumula diariamente en los corrales de ordeño es recolectada una vez por semana, únicamente durante la época de verano, y se distribuye homogéneamente de manera manual en los diversos potreros de *Brachiarias*, con el fin de aprovechar esta fuente de minerales y promover un crecimiento rápido de las pasturas sin deteriorar tanto la fertilidad del suelo. Esta labor no se realiza durante el invierno debido a que el volumen de agua mezclado

con la boñiga presente en los corrales, dificulta su recolección además de que la finca no cuenta con el equipo e instalaciones necesarias para el manejo de desechos.

La leche colectada durante el ordeño es filtrada y medida (Figura 9), antes de colocarla en los recipientes para el transporte hacia la planta de procesamiento de leche de la Cooperativa Masiguito R.L. No se mide la producción de leche por vaca por día, solo la producción total. La cooperativa a la cual se le vende la leche durante todo el año, se encuentra ubicada a 42 km de distancia de la finca.



Figura 9. Medición y filtrado de la leche.

1.7.3. Ganado de carne

El ganado de carne como parte del sistema de producción de doble propósito, tiene un importante interés económico por parte de los productores al igual que el ganado de leche. En Nicaragua se estima que cerca del 80% de los productores desarrollan el sistema de producción doble propósito principalmente en las regiones central y norte del país donde se puede concentrar más del 85% del hato (Blandón 2010).

Es muy común en Nicaragua, específicamente en la finca San José, trabajar con ganado de carne bajo distintas modalidades entre las que están: producir el pie de cría, desarrollarlo y engordarlo hasta mercado; entregar a otro productor una cantidad de animales de engorde “a medias” para que sean engordados fuera de su

sitio o bien, recibir animales “a medias” de otro productor y engordarlos hasta que estén en condiciones óptimas de ser vendidos a una planta de cosecha.

En la finca, un animal desde que nace hasta que sale al mercado, suele tardar de 3 a 4 años aproximadamente, lo que no beneficia mucho al productor económicamente debido a los gastos que tiene día a día en su explotación. Es por ésta razón que las otras modalidades de producción de carne como entregar o recibir animales “a medias” resulta ser la mejor opción ya que, en cuestión de 6 a 10 meses se están vendiendo los animales y el dinero se trabaja de manera más rápida y eficiente.

Las razas con las que se trabaja en la finca no están muy bien definidas ya que son el producto de muchos cruces, a los cuales se les conocen comúnmente como animales “Criollos” (Figura 10).

Los animales destinados al desarrollo y al engorde en la finca son alimentados bajo un sistema de pastoreo rotacional en donde las principales especies forrajeras disponibles son: Guinea, Jaragua y Zacate amargo.



Figura 10. Novillo de engorde criollo.

En condiciones de pastoreo, la principal limitante para satisfacer el requerimiento de los animales de carne es la baja digestibilidad de algunos forrajes, especialmente en los trópicos; la ganancia de peso es también reflejada por la cantidad de forraje disponible. El bajo desempeño durante la temporada seca es consecuencia de la menor calidad y cantidad de forraje (Arguedas 2006).

El único suplemento que reciben los animales es la sal común con minerales y melaza que consumen cada vez que son llevados a los corrales para recibir el manejo sanitario adecuado que requieran (baños externos contra ectoparásitos, desparasitaciones internas, aplicación de vitaminas y minerales inyectables, entre otros).

Tres a cuatro meses antes de enviar los animales a una planta de cosecha, todos los toretes de engorde son implantados en la oreja con Synovex[®] (cada dosis de 8 pellets contiene 200 mg de progesterona y 20 mg benzoato de estradiol), también son desparasitados interna y externamente 6 meses antes del sacrificio con Ivermectina al 3,15% y vitaminados con el fin de que las ganancias diarias de peso aumenten en los últimos meses y logren alcanzar un peso óptimo para el sacrificio.

Debido a que en la explotación no se llevan registros productivos, el administrador decide cuales animales sacar al mercado calculando el peso de manera visual. Aquellos animales de engorde que no son seleccionados, son separados del resto de toretes para suministrarles una mejor alimentación y así alcanzar más rápido el peso adecuado para el mercado (400 kg o más).

1.7.4. Manejo Reproductivo

La explotación no cuenta con un sistema de registros reproductivos, por lo tanto la manera en la que llevan este tipo de control es por medio de notas de campo calendarizadas, sin embargo, en algunos casos la información no es recopilada.

En el caso de las vacas en producción, están acompañadas por 4 sementales de raza pura (1 Brahman, 1 Limousine y 2 toros Pardo Suizo) toda la mañana, desde el ordeño hasta el momento en el que se apartan las crías. El método de cruzamiento es por monta natural.

Cuando alguna de las vacas presenta señales de celo, se aparta la vaca con uno de los toros después del ordeño para que el toro intente cubrirla. Si el toro logra montar a la vaca, se anota en un cuaderno el nombre de la vaca y el toro que la montó y de ésta manera calcular la fecha de parto y conocer los progenitores. En caso de que la vaca repita el celo a los 21 días posterior a la monta anotada, se selecciona otro toro y se repite el procedimiento.

Las vaquillas de primer empadre, vacas secas y vacías también están junto con 4 sementales; aquí la monta natural no es programada como en el caso de las vacas en ordeño ya que los animales permanecen juntos todo el tiempo.

Cada 2 meses se realizan palpaciones para detectar preñeces. Cuando una hembra está próxima a la fecha de parto (un mes antes del parto aproximadamente), es trasladada a los potreros cercanos a la casa. Las vacas prontas son observadas todos los días, para estar pendiente del momento del parto y así darle la atención necesaria. Las vacas por lo general se secan 2 meses antes del parto y en ocasiones antes, debido a que su lactancia es escasa.

Cuando se presentan problemas de distocia, prolapsos uterinos o vaginales, abortos o cualquier otro inconveniente de índole reproductivo, la vaca afectada es llevada al corral para darle la asistencia y el tratamiento necesario. Sin embargo, problemas de este tipo no son muy comunes en la finca. Durante la práctica, solo se presentó un caso de prolapso uterino después del parto en donde el procedimiento llevado a cabo fue realizar un lavado del útero para prevenir cualquier contaminación que pudiera causar una infección, introducir de manera manual el útero y cerrar la vulva del animal parcialmente con una serie de suturas para evitar una nueva expulsión.

1.7.5. Manejo Sanitario

La salud de los animales es uno de los temas de mayor importancia en cualquier explotación pecuaria, ya que un animal sano es un animal productivo (Venegas 2009).

Uno de los principales problemas presentes en la explotación son los parásitos externos, específicamente el caso de las garrapatas que son muy comunes en toda América Central.

El control de parásitos externos que se lleva a cabo en la finca San José son baños por aspersión, utilizando bombas de espalda y productos como Neguvon[®] (i.a. Triclorfón al 90%), Nuvan 1000 EC[®] (i.a. 2,2 diclorovinil dimetil fosfato al 75,2%) y Nokalt[®] (i.a. Amitraz al 12,5%). La frecuencia de estos baños va a depender de la efectividad del producto y de la incidencia de ectoparásitos en el hato, pero

normalmente se realizan cada 15 días a los grupos de toretes, vacuno y destete, mientras que las vacas en ordeño se bañan cada 8 ó 12 días.

Otro de los parásitos que la explotación es el tórsalo (*Dermatobia hominis*). Para combatir la incidencia del tórsalo en la finca, cada vez que se baña el ganado se realiza una inspección visual y se seleccionan aquellos animales que se encuentran más infestados para inyectarlos vía subcutánea con Ivermectina[®] que es un antiparasitario externo e interno. Igualmente se realizan desparasitaciones internas cada 2 meses con este tipo de productos a todos los animales. En el caso de las crías de las vacas en producción y de los animales recién destetados, la desparasitación interna se realiza vía oral con Albendazol cada 2 meses.

Es muy común observar en las crías lactantes casos de diarrea originados por bacterias o patógenos que ingresan al tracto gastrointestinal, por trastornos fisiológicos, diarrea mecánica por leche o según la dieta. Si el animal presenta un cuadro de diarrea muy agudo, se le suministra un antimicrobiano de amplio espectro (Trisulfa[®]) por 3 días.

También fue posible observar problemas respiratorios, principalmente en terneros durante la época de invierno. Los síntomas visibles para determinar cuando un ternero estaba afectado de las vías respiratorias eran disnea, fiebre, poca actividad física, bajo consumo de pasto y agua, espasmos musculares, entre otros. El tratamiento que se utiliza en la finca para estos casos son 5 cc vía intramuscular de Bioquín[®] (Antibiótico) con 5 cc de Guayoneumol[®] (Expectorante) también por vía intramuscular durante 3 días.

Con la entrada y salida de la época de invierno, se aplica la vacuna denominada Bacterina Triple[®] (contra Pasteurelisis Neumónica Bovina, Pierna negra y Edema maligno) por vía intramuscular a todas las crías del hato en ordeño y a los animales que se encuentren en el destete.

En cuanto a la sanidad del ordeño, el personal encargado de esta labor se desinfecta previamente bien las manos con agua y jabón, repitiendo ésta acción varias veces durante el ordeño; los tarros, baldes y cualquier otro equipo utilizado para coleccionar la leche es lavado con detergente y agua con cloro con el fin de mantener una inocuidad adecuada del producto.

Capítulo 2. Actividades realizadas durante la práctica

2.1. Labores generales

Debido a las condiciones de la época seca en las que se trabajó, fue necesario implementar una serie de alternativas alimenticias que ayudaran al ganado a superar satisfactoriamente esta época climática crítica, en donde la escasez de pasto era la principal limitante.

Durante la práctica, se tuvo la oportunidad de participar activamente en todas las labores diarias de la finca, tanto a nivel de campo como administrativo. Entre las actividades realizadas estuvieron:

- Colaborar en las labores necesarias a la hora del ordeño.
- Llevar control de la producción de leche del hato en ordeño por día.
- Registrar GDP y GTP de un lote seleccionado de toretes de engorde.
- Analizar la parte reproductiva del hato según la información proporcionada por el encargado de la finca.
- Tratamiento respectivo a todos los animales enfermos.
- Inventario de productos veterinarios.
- Comprar materiales y medicamentos para la finca.
- Aplicación de complejos vitamínicos al hato en general e implantes a los toretes de engorde.
- Desparasitaciones vía oral o inyectable a todos los animales.
- Baños externos para control de parásitos.
- Identificación del ganado mediante marcas, fierros, muescas y en algunos casos, mediante aretes.
- Cuido y alimentación de algunos animales.
- Rotación entre potreros del hato en pastoreo.
- Control de malezas con agroquímicos o machete.
- Reparación de cercas.
- Llevar control del inventario físico del ganado y del movimiento de las diferentes categorías dentro del hato.
- Ayudar a la confección de las planillas por temporada (seca o lluviosa).

También fue posible llevar un curso de inseminación artificial en bovinos, impartido por la empresa Servicios al Campo S.A. (SERCASA) en el Matadero Central S.A. (MACESA) ubicado en la ciudad de Juigalpa en Chontales, Nicaragua. El curso fue teórico-práctico y tuvo una duración de 6 días, del 1 al 6 de Marzo del 2010.

Los primeros quince días del período de la práctica, fueron dedicados a observar el manejo general de la finca, las ventajas y deficiencias del sistema, y así determinar los aspectos que necesitaban mayor organización y atención.

Como parte de este período de observación, se realizó un inventario físico de animales para conocer la cantidad de ganado con el que contaba la finca al inicio de la práctica, para compararlo posteriormente con la estructura de hato mensual final.

Además, se realizó una organización e inventario de los medicamentos con los que se cuenta en la finca para llevar un mejor control de su uso. Para esto, se propuso el diseño de una bitácora de entradas y salidas de productos en donde el administrador y el capataz de la explotación son los responsables de llevar el control del movimiento de los medicamentos.

2.2. Control de inventario de animales

Una parte muy importante de cualquier finca ganadera es llevar un adecuado inventario de animales. Esto con el fin de conocer la estructura del hato actual y la carga animal.

Los animales de la finca están divididos en siete categorías generales:

- a) Vacas en producción
- b) Vaquillas de primer empadre y vacas secas
- c) Terneros (as) lactantes
- d) Terneros (as) de destete
- e) Toretes de engorde
- f) Toros sementales
- g) Animales de trabajo (Caballos, yeguas, mulas)

Según la información proporcionada por el capataz de la finca, fue posible conocer la cantidad de animales presentes en la explotación en el momento en que empezó éste trabajo.

En el Cuadro 1, se presenta la estructura de hato al inicio de la práctica dirigida con sus respectivas equivalencias de unidades animales (U.A.) (Castro 2002), con el objetivo de conocer la carga animal con la que contaba la finca.

Además del ganado bovino, la finca contaba con un total de 39 animales de trabajo distribuidos de la siguiente manera: 18 animales entre machos y mulas, 8 yeguas preñadas, 1 burro, 5 caballos y 7 animales sin amansar (3 machos y 4 mulas). Estos animales representarían una carga animal de 58,5 U.A según lo establecido por Castro (2002).

Cuadro 1. Estructura de hato al inicio de la práctica.

Categoría	Animales	Equivalencias UA	UA Finca	Porcentaje (%)
Terneritas lactantes	64	0,3	19,2	8,93
Terneros lactantes	66	0,3	19,8	9,21
Vaquillas	122	0,6	73,2	17,01
Novillas	45	0,6	27,0	6,28
Vacas en ordeño	130	1,1	143,0	18,13
Vacas secas	55	1,0	55,0	7,67
Machos de 1-2 años	60	0,6	36,0	8,37
Machos + 2 años	128	1,0	128,0	17,85
Toros	8	1,2	9,6	1,11
Animales de trabajo	39	1,5	58,5	5,44
Total	717		587,3	100

Se consideró de suma importancia establecer un control de inventario mensual para conocer el movimiento que tienen los animales entre las categorías de ganado de la finca. Para llevar esta labor a cabo, fue necesario establecer hojas control para el inventario de animales por mes durante los 6 meses que comprendió la práctica.

El inventario fue llevado por las siguientes categorías: terneras lactantes, terneros lactantes, vacas en ordeño y vacas secas, novillas de reemplazo, vaquillas de primer empadre, machos de 1 a 2 años de edad y machos mayores a 2 años de edad.

Cada categoría de animales contaba con su propia hoja control, con base al movimiento del hato dentro de la misma explotación o fuera de ella; se incluían aspectos como: nacimientos, destetes, compras, ventas, préstamos, muertes, entre otros.

Terneras lactantes

Está formado por las crías hembras de las vacas en producción en donde las terneras, son desarrolladas con el objetivo de tener los próximos reemplazos de la finca. Una vez que las terneras son destetadas, pasan al grupo del destete en donde permanecen hasta los 16 meses de edad (Anexo 1).

Terneros lactantes

Compuesto por todos los machos desde el nacimiento hasta los 9 meses de edad, cuando son destetados. Son desarrollados con el fin de lleguen a formar parte del hato del machos de engorde (Anexo 2).

Vacas en ordeño y vacas secas

Está conformado por vacas de primer parto o más (Anexo 3). También se tomó en cuenta las vacas de producción que se secaban las cuales, después del secado, son unidas al grupo denominado vacuno (vacas y vaquillas cargadas y hembras vacías).

Novillas de reemplazo

Este grupo lo integran las terneras destetadas con más de 16 meses de edad y menos de 2 años de edad; posterior a esta etapa, pasan a formar parte del grupo del vacuno en donde se encuentran junto con las vacas secas, cargadas y vacías más cuatro sementales (Anexo 4).

Vaquillas

Está conformado por las hembras mayores a 2 años de edad, que salen del grupo de novillas de reemplazo e ingresan al del vacuno. Ingresan a esta categoría

cuando se calcula que han alcanzado la madurez sexual, a los 24 ó 26 meses de edad bajo las condiciones de la explotación (Anexo 5).

Machos de 1 a 2 años de edad

Son los machos con más de un año de edad que provienen del grupo de los terneros destetados. Debido a que el destete se realiza a los 9 meses de edad, los machos destetados permanecen con el grupo de terneros lactantes hasta alcanzar un año de vida donde son ingresados a esta nueva categoría (Anexo 6).

Machos mayores a 2 años de edad

Está compuesto por todos los machos que salen del grupo del destete y tienen una edad superior a los 2 años. Esta categoría de animales es la que está destinada al desarrollo y engorde de toretes nacidos en la finca, comprados o recibidos “a medias” con otro productor (Anexo 7).

Estructura de hato

Con el control del inventario de animales durante los 6 meses que comprendió este trabajo, fue posible desarrollar la estructura de hato de la finca al final de la práctica (Cuadro 2).

Cuadro 2. Estructura de hato al inicio y final de la práctica.

Categoría	Cantidad de animales		Carga animal (UA)		Total de animales (%)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Terneritas	64	61	19,2	18,3	9,44	9,93
Terneros	66	45	19,8	13,5	9,73	7,33
Vaquillas	122	64	73,2	38,4	17,99	10,42
Novillas	45	55	27	33	6,66	8,96
Vacas en ordeño	130	104	143	114,4	19,17	16,94
Vacas secas	55	47	55	47	8,11	7,65
Machos 1-2 años	60	102	36	61,2	8,85	16,61
Machos + 2 años	128	88	128	90	18,87	14,33
Toros	8	8	9,6	9,6	1,18	1,30
Animales de trabajo	39	40	58,5	60	5,44	6,51
Total	717	614	569,3	485,4	100	100

Al comparar la estructura de hato al final de la práctica con la del inicio, es posible observar que la cantidad total de animales disminuyó a través del tiempo pasando de 569,3 a 485,4 UA. Las razones de este declive en la cantidad de animales dentro del hato, se debe a los préstamos y entrega de ganado “a medias” a otros productores y a las ventas.

En el grupo del vacuno, al inicio de la práctica había una relación de 44,25 vacas por toro y al finalizar el trabajo, esta proporción cambió a 27,75 vacas por toro. En el caso de las vacas en producción, al inicio la relación era de 32,5 vacas por toro y al final fue de 26 vacas por toro.

En los animales de trabajo, se realizó la compra de una burra con el fin obtener los reemplazos de mulas o machos por lo que ésta categoría aumentó en sólo una unidad, llegando a tener un total de 40 animales de trabajo equivalentes a 60 U.A.

2.3. Ensayos de campo

2.3.1. Metodología

Durante el transcurso de la práctica se realizaron dos ensayos de campo, uno de suplementación con melaza y urea y otro de suplementación con gallinaza y melaza. Los animales sometidos a este tipo de ensayos, fueron vacas en producción y toretes de engorde, con el objetivo de medir la respuesta animal en cuanto a producción de leche y ganancias de peso diario con cada tipo de suplementación.

Para la selección de las vacas en producción, se consideraron los siguientes factores: meses de lactancia, número de partos, edad, peso vivo y encaste de cada animal (Cuadro 3).

Cuadro 3. Características de las vacas en producción seleccionadas para ensayos de campo.

Ensayo	Encaste	N° Dientes	N° Partos	Meses de lactancia	Peso (kg)
U+M ¹	Pardo Suizo	8	3	5	307
	Pardo Suizo	8	2	4	364
	Pardo Suizo	4	1	5	278
G+M ²	Pardo Suizo	8	3	6	422
	Holstein	8	2	5	317
	Pardo Suizo	6	1	3	340
C ³	Pardo Suizo	8	3	5	365
	Holstein	6	2	5	291
	Pardo Suizo	6	1	3	307

1 Urea+Melaza; 2 Gallinaza+Melaza; 3 Control

Se estableció un grupo control, conformado por animales en similares condiciones a los 2 grupos bajo suplementación. Los 3 grupos recibieron el mismo manejo en cuanto al pastoreo rotacional durante el período de los ensayos.

Para la selección de los toretes de engorde, se consideraron factores como la edad y el peso al inicio de los ensayos. Todos los toretes de engorde con los que se trabajó eran criollos (diferentes cruces entre las razas presentes en la finca), no había razas definidas. Se asignaron 3 animales por grupo en donde, cada grupo contaba con un animal con 0 dientes, uno con 2 dientes y otro con 4 dientes; esto con el objetivo de comparar la respuesta animal de los diferentes ensayos en animales con edades similares. En el Cuadro 4, se presenta la distribución de los toretes de engorde seleccionados para los ensayos de campo.

Cuadro 4. Características de los toretes de engorde seleccionados para los ensayos de campo.

Ensayo	N° Dientes	Peso (kg)
U+M	0	277
	2	295
	4	317
G+M	0	263
	2	297
	4	361
C	0	300
	2	308
	4	307

Suplemento urea-melaza

Primero se preparó una solución al 33% de urea (33 g de urea por cada 100 mL de agua) la cual posteriormente fue mezclada con melaza en una proporción de 1 kg de melaza por cada 100 mL de la solución. Se suplementó 2 kg de melaza por animal por día más 200 mL de la solución al 33% de urea, con lo que se aportaban 66 g de urea. Bajo éstas condiciones, el aporte de proteína cruda de la urea era de 189,75 g por animal por día. El suplemento fue fraccionado en 2 raciones iguales, una ofrecida en la mañana y la otra en la tarde. Bajo éstas condiciones, el aporte energético de la ración fue de 5,17 Mcal ED/día (NRC 2001).

Suplemento gallinaza-melaza

Para poder comparar el efecto de los dos tipos de suplementación ofrecida, fue necesario suplementar una cantidad de gallinaza que aportara la misma cantidad diaria de proteína cruda que la urea. Para ello, fue necesario realizar un análisis químico de la gallinaza que se utilizó en el ensayo de campo, con el fin de conocer tanto el porcentaje de materia seca (%MS) como el de proteína cruda (%PC) y así, determinar la cantidad de gallinaza necesaria por animal por día para aportar 189,75 g de PC, equivalente a 66 g de urea. En el Cuadro 5, se muestra el resultado reportado por el laboratorio médico-químico Dr. Bengoechea del análisis proximal de la gallinaza utilizada.

Cuadro 5. Análisis proximal de la gallinaza.

Determinaciones	RESULTADOS (%)
Materia Seca	86,47
Grasa Total	1,41
Proteína Cruda	16,67
Cenizas	18,13
Fibra Cruda	25,73
Carbohidratos	24,53
Calcio	0,31
Fósforo	1,68

Con base en los resultados del análisis proximal, se determinó que la cantidad de gallinaza necesaria para aportar 189,75 g de PC por animal por día, era de 1,316 kg. Considerando un desperdicio del 10% por ración, se ofreció 1,448 kg de gallinaza por animal por día mezclada con 2 kg de melaza; la ración fue fraccionada en 2 porciones iguales, una ofrecida en la mañana y la otra en la tarde.

Debido a que los animales sometidos a los ensayos de campo no habían recibido urea ni gallinaza, fue necesario someterlos a un período de adaptación de dos semanas en donde, se fue introduciendo cada suplemento paulatinamente a la dieta de los animales.

Una vez concluido el período de adaptación, se iniciaron a los ensayos de campo en el mes de abril; se recopilaron los datos de producción de leche por vaca por día durante un período de dos meses y cada mes, todos los animales seleccionados fueron pesados para llevar un control en cuanto a las GDP y GTP obtenidas durante los ensayos de campo. Debido a la extensión de los potreros en los que pastoreaban los animales sometidos a los ensayos, no fue posible determinar el consumo de pasto por animal.

2.3.2. Resultados

2.3.2.1. Vacas en producción

La Figura 11 muestra la respuesta de las vacas sometidas a la suplementación de melaza con urea, gallinaza con melaza y control, durante los dos meses (abril a junio) que comprendían los ensayos de campo.

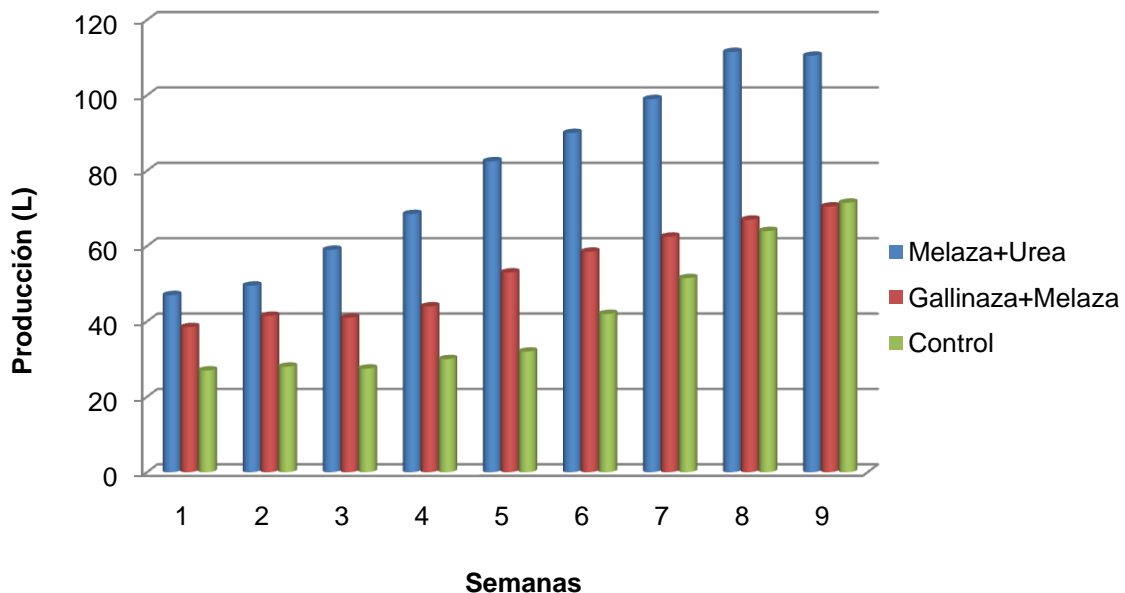


Figura 11. Producción láctea de las vacas bajo los ensayos de campo de abril a junio del 2010.

Es probable que los tratamientos hayan tenido un efecto positivo sobre la producción láctea dado los resultados obtenidos sin embargo, sería recomendable realizar este tipo de ensayo con una mayor cantidad de animales y basado en un modelo estadístico para establecer un resultado más exacto. No obstante, como se puede observar en la Figura 11, el tratamiento de melaza con urea fue el que posiblemente provocó una mejor respuesta animal en cuanto a producción láctea.

Con este tipo de suplementación, es factible también que a mediano plazo se presenten mejorías en la reproductividad de las vacas al aportar un complemento energético-proteico a la dieta.

2.3.2.2. Toretos de engorde

En el caso de los toretos de engorde, se compararon los pesos vivos, las GDP y las GTP obtenidas con y sin suplementación (Cuadro 6).

Cuadro 6. Pesos y ganancias diarias de peso en toretos de engorde de abril a junio del 2010.

Tratamiento	Peso (kg)		GDP (kg/día)	GTP (kg)	Peso (kg)		GDP (Kg/día)	GTP (kg)	GTP (kg)
	abril	mayo			junio				
U+M	277	293	0,593	16	299	0,250	6		
	297	305	0,296	8	346	1,708	41	113	
	317	323	0,222	6	359	1,500	36		
G+M	263	283	0,741	20	304	0,875	21		
	295	306	0,407	11	325	0,792	19	101	
	361	393	1,185	32	391	-0,083	-2		
C	300	308	0,296	8	327	0,792	19		
	308	291	-0,630	-17	335	1,833	44	82	
	307	315	0,296	8	335	0,833	20		

Como se puede apreciar en el Cuadro 6, las GDP obtenidas con los animales sometidos a los ensayos fueron variables en donde, la mayor GDP fue de 1,708 kg y la menor de -0,630 kg. Factores como el clima, disponibilidad de forraje y consumo de materia seca por animal por día probablemente tuvieron un efecto indirecto sobre la respuesta animal por lo que se considera recomendable, realizar este ensayo basado en un modelo estadístico y con una población de animales mayor para determinar con cuál de los tratamientos se obtienen mejores GDP.

2.3.2.3. Análisis económico marginal de los ensayos de campo

Costo de los ensayos de campo

Para calcular el costo de cada uno de los suplementos utilizados, se consideraron factores como el precio por kilogramo de cada materia prima, el costo del transporte hasta la finca y la mano de obra requerida para suplementar a los animales (Cuadro 7).

Cuadro 7. Costos totales para los ensayos de campo.

Detalle	Costos en US\$	
	Costo unitario	Costo total
Urea (kg)	0,350	9,56
Gallinaza (kg)	0,047	28,71
Melaza (kg)	0,170	288,18
Transporte (saco)	0,150	3,69
Mano de Obra (hora)	0,230	34,23
Total (US\$)		364,37

Tipo de cambio: US\$1 = C\$21,07 (Córdobas); ₡506 (Colones).

El costo del transporte fue considerado solo por saco ya que en el caso de la melaza, este costo se incluía en el precio de cada barril. En cuanto a la mano de obra, se calculó que un trabajador que reciba como salario US\$71,19 por mes, trabajando 12 horas por día 6 días a la semana, se le estaría pagando a US\$0,23 la hora de trabajo.

En el Cuadro 8, se muestran el costo del suplemento urea con melaza tomando en cuenta la ración proporcionada por animal por día.

Cuadro 8. Costo del suplemento de melaza con urea por animal por día.

Detalle	Cantidad/día	Costo total (US\$)
Urea (kg)	0,07	0,02
Melaza (kg)	2,00	0,35
Mano de Obra (hora)	2,00	0,03
Total (US\$)		0,40

Tipo de cambio: US\$1 = C\$21,07; ₡506.

En el Cuadro 9, se muestran el costo del suplemento gallinaza con melaza considerando la ración suministrada por animal por día.

Cuadro 9. Costo del suplemento de gallinaza con melaza por animal por día.

Detalle	Cantidad/día	Costo total (US\$)
Gallinaza (kg)	1,45	0,08
Melaza (kg)	2,00	0,35
Mano de Obra (hora)	2,00	0,03
Total (US\$)		0,45

Tipo de cambio: US\$1 = C\$21,07; ¢506.

Según la información anterior, se puede observar que el costo del suplemento de gallinaza con melaza es US\$0,05 superior al de urea con melaza, debido a la cantidad necesaria de cada materia prima para el respectivo tratamiento y al costo del transporte. En cuanto a la mano de obra, el costo de las dos horas diarias fue dividido entre el total de animales sometidos a los ensayos de campo; éstos eran trabajados en grupo para facilitar las labores de manejo durante el período de los ensayos.

Efecto económico marginal de las vacas en producción

La producción de leche de las vacas en ensayo, fue analizada desde un punto de vista económico, en función del tipo de suplementación que recibió cada grupo. Se calculó el ingreso total por la leche colectada durante los ensayos de campo con base en el precio por litro de leche del momento, el costo total del manejo de cada grupo con y sin suplementación, así como el ingreso neto correspondiente a cada uno (Cuadro 10).

Cuadro 10. Ingresos neto y marginal obtenidos en los ensayos de campo por grupo de vacas en producción con y sin suplementación.

Tratamiento	Ingreso Bruto (US\$)	Costo/suplementación y manejo (US\$)	Ingreso Neto (US\$)	Ingreso Marginal (US\$)
C ¹	104,88	1,55	103,34	---
U+M ²	202,40	72,61	129,79	26,45
G+M ³	134,88	82,52	52,36	-50,98

Tipo de cambio: US\$1 = C\$21,07; ¢506.

1 Control; 2 Urea+Melaza; 3 Gallinaza+Melaza

En el Cuadro 10, se puede observar que los grupos sometidos a ambas alternativas de suplementación generaron ingresos brutos superiores en comparación con el grupo control; las vacas bajo el tratamiento de melaza con urea tuvieron un efecto económico marginal de US\$26,45 sobre las que no recibieron ningún tipo de suplementación.

Por otro lado, a pesar de que las vacas suplementadas con gallinaza y melaza tuvieron un ingreso bruto mayor a las del grupo control, el ingreso neto obtenido fue 50,67% menor, en otras palabras, se generó un efecto económico marginal negativo de -US\$50,98. La baja respuesta animal en cuanto a producción de leche, no compensó el costo por suplementación y manejo para este tipo de tratamiento. Por esta razón, no resulta económicamente factible utilizar este tipo de suplementación en la finca para vacas de una a tres lactancias.

Efecto económico marginal de los toretes en engorde

En el caso de los toretes de engorde, el precio por kilogramo en canal caliente durante los meses de abril a junio se mantuvo en US\$2,28 (Cuadro 11).

Cuadro 11. Ingresos neto y marginal obtenidos en los ensayos con toretes en engorde con y sin suplementación.

Ensayo de Campo	Ingreso Bruto (US\$)	Costo/suplementación y manejo (US\$)	Ingreso Neto (US\$)	Ingreso Marginal (US\$)
C	181,20	1,55	179,66	---
U+M	249,70	72,61	177,10	-2,56
G+M	223,19	82,52	140,67	-38,98

Tipo de cambio: US\$1 = C\$21,07; ¢506.

En el Cuadro 11, se puede observar que con los dos tipos de suplementación se obtuvieron ingresos brutos superiores en comparación al registrado por el grupo control durante el tiempo de los ensayos de campo. Sin embargo, el mayor ingreso neto al final del período lo presentó el grupo control. Se obtuvo un efecto económico marginal negativo sobre el grupo control de -US\$2,56 para la suplementación de melaza con urea y de -US\$38,98 para el tratamiento de gallinaza con melaza.

Con base en los resultados, se podría concluir que en la finca los toretes de engorde, a pesar de que presentaron una respuesta animal positiva ante las dos alternativas de suplementación, no logran ganar el peso suficiente para generar un ingreso neto mayor al de los animales que no reciben ningún tipo de suplementación. Por lo tanto, a nivel económico ninguna de las alternativas probadas resulta rentable para la explotación.

Sin embargo, sería importante probar ambas alternativas de suplementación en conjunto con la utilización de implantes para determinar si los animales alcanzan las GDP necesarias para generar un ingreso neto rentable. En otro sentido, la combinación de estas alternativas probablemente reduciría el tiempo de salida a mercado de los animales de engorde lo que generaría un cambio positivo en la liquidez de la finca y un tiempo de descanso más prolongado a las pasturas de la explotación.

2.4. Suplementación de gallinaza con melaza para las vacas en ordeño

Debido a las propiedades de la gallinaza, la aceptación del ganado no es muy alta por la poca palatabilidad, sin embargo; como concluye Ruiz (1976), una vez que se mezcla la gallinaza con otros ingredientes de la ración, se logran consumos aceptables después de un corto período de adaptación.

En cuanto al ganado de carne, estudios revisados por Ruiz (1976) demuestran que toretes de engorde que recibieron raciones que tenían hasta un 40% de gallinaza, obtuvieron ganancias de peso diarias de alrededor de un kilogramo; además de que parámetros de calidad de la carne como la composición de la canal, grosor de la capa de grasa, grado de marmoleo y otras características, no han sido afectadas por la inclusión de gallinaza en la dieta de los animales.

Aunque los trabajos que se han realizado acerca del uso de la gallinaza en la producción de leche son escasos, se ha reportado que los resultados obtenidos son muy semejantes según Ruiz (1976) en donde, tanto la producción de leche como las características de la misma no presentan efectos detrimentales al incluir gallinaza en la ración.

Uno de los nutrientes más variables de la gallinaza es la proteína cruda y ésta es afectada por el tiempo de almacenamiento húmedo. Las bacterias presentes en el

material desdoblan el ácido úrico y lo convierten en amoníaco, el cual se evapora (Vargas y Mata, s.f.).

Una de las nuevas alternativas aportadas a la explotación, fue ofrecer como suplemento durante el verano la gallinaza y melaza. La propuesta fue implementada a inicios del mes de febrero con la compra de 800 sacos de gallinaza, cantidad estimada solamente para alimentar diariamente a las vacas en producción por decisión del productor, con un consumo de 1,6 – 1,8 kg/vaca/día durante toda la época de verano.

El resto del hato no recibió ninguna de las alternativas de alimentación en verano recomendadas, porque el productor consideró que obtendría un mayor beneficio económico al cuidar de esta manera solamente al hato de ordeño al mantener una producción láctea que sufragara los gastos de la explotación.

Debido a que el ganado nunca había consumido gallinaza, se comenzó a ofrecer poco a poco a través del verano para que los animales se adaptaran a la nueva dieta. La primera vez se utilizaron 5 sacos de gallinaza, con un peso promedio por saco de 25 kg, mezclados con 6 L de melaza pura en 3 galones de agua (11,35 L) para 130 vacas en ordeño. Esto se traduce en una ración completa por animal por día de 0,961 kg de gallinaza con 133 mL de melaza diluida. Con base en la composición nutricional de la melaza de caña (*Saccharum officinarum*) reportada por el NRC (2001) que contiene 74,3% MS, 5,8% PC y 3,48 Mcal ED/kg MS y los resultados del análisis proximal de la gallinaza, la ración aportaría 0,23 Mcal ED y 142,34 g PC.

Se utilizaron todas la canoas móviles disponibles en la finca como comederos y se colocaron en los dos corrales principales, de manera tal que todos los animales tuvieran acceso al alimento. La respuesta obtenida por parte de las vacas fue positiva ya que, consumieron casi en su totalidad la cantidad de alimento ofrecido; el sobrante de gallinaza con melaza dejado en los comederos fue consumido por las crías. En la Figura 12, se muestra una vaca consumiendo la gallinaza con melaza.



Figura 12. Vaca consumiendo gallinaza con melaza.

Posterior a la etapa de adaptación de la dieta de gallinaza con melaza, la ración ofrecida al hato en ordeño fue incrementando a través del tiempo pasando de un consumo inicial por animal por día de 0,961 kg de gallinaza con 133 mL de melaza diluida, a 1,92 kg de gallinaza con 222 mL de melaza diluida (10 L de melaza pura mezclada con 18,92 L de agua) 4 semanas después de iniciada la suplementación, aportando 0,35 Mcal ED y 286,54 g PC. Posteriormente, se incrementó la ración por animal por día a 2,31 kg de gallinaza con 356 mL de melaza diluida (16 L de melaza pura mezclada con 30,28 L de agua) donde el aporte energético y proteico era de 0,56 Mcal ED y 348,65 g PC respectivamente, hasta llegar a ofrecerles como máximo 3,27 kg de gallinaza con 445 mL de melaza diluida (20 L de melaza pura mezclada con 37,85 L de agua) en donde la ración aportaba 0,70 Mcal ED y 490,96 g PC.

La principal razón por la cual la ración ofrecida por animal por día fue incrementando paulatinamente, fue por la gran escasez de pasto que había en la finca debido a la intensidad de la época seca.

Dado la aceptación y el alto consumo de esta dieta por parte de las vacas en producción, las existencias de gallinaza se agotaron antes de lo esperado (a mediados del mes de abril) por lo que se tuvo que considerar otra alternativa de alimentación en lo que restaba del verano.

2.5. Suplementación de King grass picado solo y mezclado con vástago de plátano (*Musa spp*).

A mediados del año 2009, el productor tomó la decisión de establecer una área de pastos de corte King grass y Caña Guatemala (*Tripsacum daniellii*) como alternativa de alimentación, pensando en la escasez de forraje que se iba a presentar durante el verano del 2010.

Como aporte zootécnico, se propuso aprovechar en un área cultivada con plátano (*Musa spp.*) el seudotallo de las plantas para ofrecerlo picado junto con el pasto de corte. Según Rojas *et al.* (1988), el uso del seudotallo de banano, guineo o plátano conocido como vástago o palote en la alimentación de ganado lechero es una práctica normal que han utilizado los productores para reducir los problemas de escasez de forraje durante el verano.

Al igual que con la gallinaza con melaza, el ganado nunca había consumido pasto de corte ni vástago de plátano por lo que se realizó una prueba inicial para la adaptación a la nueva dieta. Se picaron 8 sacos de King Grass, con un peso promedio por saco de 16 kg, mezclados con 8 vástagos de plátano picado (10 kg de peso promedio por vástago) y 12 kg de melaza pura mezclada con agua. La mezcla fue de un 61,54% King Grass y 38,46% vástago de plátano.

El consumo promedio por vaca por día de la mezcla de King Grass con vástago de plátano fue de 1,6 kg. Rojas *et al.* (1988) señala que el uso del seudotallo de plátano hasta en un 40% de la mezcla forrajera permite mantener condiciones ruminales adecuadas para el ganado lechero en producción durante el verano. Los resultados obtenidos con esta dieta fueron positivos ya que las vacas en ordeño tuvieron una aceptación del 100% ante esta alternativa de alimentación.

Sin embargo, uno de los principales limitantes del seudotallo indicado por Rojas *et al.* (1988), es su alto contenido de humedad, lo que causa una limitación física disminuyendo la capacidad de consumo del animal. Esta dieta fue ofrecida al hato en ordeño durante dos semanas solamente debido a que las existencias de vástago de plátano se agotaron por lo que se continuó la alimentación solo con King Grass picado.

2.6. Elaboración de Heno

La práctica de conservación de forraje para la época de escasez, es una herramienta para abastecer el déficit o el faltante de forraje en la época seca, ya que se puede guardar heno y ser llevado a los animales para su consumo, evitando que los animales tengan que salir en busca del alimento. Esta práctica posee ventajas y una de ellas es que se aprovecha más el forraje en lugar de que fuera pastoreado (Arguedas 2006).

A mediados del mes de febrero se tomó la decisión de la elaboración de pacas de heno como alternativa para alimentación en la época de verano. Las 3 áreas cubiertas por *Brachipara* fueron cosechadas y se dejó el material cortado, extendido por toda la superficie de cosecha durante 2 días para que éste se secase. En la Figura 13, se muestra una de las áreas destinadas para la elaboración de heno.



Figura 13. Área de corte de *Brachipara* para la elaboración de heno.

Una vez que el pasto presentaba un adecuado estado de deshidratación, este fue recolectado de su sitio de cosecha para proceder a empacarlo y almacenarlo en forma de paca. Se utilizó un barril de metal como molde para la elaboración de las pacas; el barril fue adaptado para dicho fin ya que tanto la tapa como el fondo del

mismo fueron removidos con el fin de rellenar el recipiente con el material forrajero necesario para hacer las pacas. En la Figura 14, se muestra el procedimiento para la elaboración de las pacas de heno.



Figura 14. Elaboración de pacas de heno de Brachipara.

Las tres áreas de corte (0,8 ha) para la elaboración de heno rindieron 64 pacas (80 pacas/ha), con un peso promedio de 20 kg por paca. Diariamente se les proporcionaba a las crías de las vacas en producción 3 pacas de heno, distribuidas de manera homogénea entre todos los comederos disponibles en los corrales. En promedio cada cría consumía aproximadamente 0,461 kg de heno por día. En general se observó que todos los animales consumían heno a excepción de las crías más pequeñas entre 1 y 4 meses de edad, lo cual se podría explicar debido a la etapa fisiológica en la que se encontraban en donde el consumo se ve limitado por la capacidad gastrointestinal para digerir alimentos fibrosos.

2.7. Análisis de la productividad de la finca

2.7.1. Producción de leche

Como parte de la labor administrativa con la que se colaboró en la finca durante la práctica, se llevó un control de la producción total de leche por día con el

fin de determinar el comportamiento productivo del hato en ordeño a lo largo del verano (Figura 15).

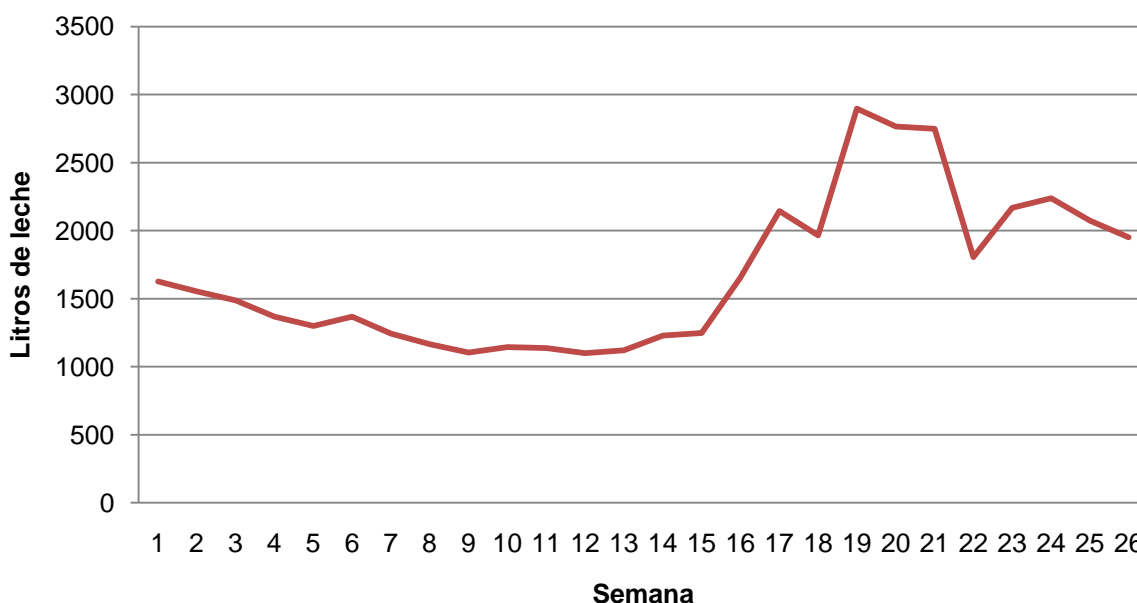


Figura 15. Curva de producción láctea del hato en ordeño de enero a julio del 2010.

Como se puede observar en la Figura 15, durante las primeras 13 semanas (enero a mediados de abril) la producción láctea fue en decadencia producto de la escasez de pasto por efecto de la época seca, llegándose a obtener la mínima producción de leche del período con 1099 L por semana (semana 12) con un total de 131 vacas en ordeño. Después comenzó a incrementar considerablemente en las siguientes 6 semanas, alcanzando un máximo de 2896 L por semana (semana 19) con la misma cantidad de vacas, por la entrada de la época lluviosa.

Esta finca no cuenta con un registro de producción de leche, para poder estimar el promedio de producción por vaca, hubo que basarse en el total de leche entregada a la Cooperativa Masiguito diariamente, valor que resulta muy sesgado para algunas vacas por el hecho de la gran variedad de mezclas de razas que componen el hato. Este promedio fue de 2,04 litros aproximadamente en los meses de enero a julio del 2010, con un promedio de producción mínimo por vaca por día de 1,22 litros en la semana 9 y semana 12, y uno máximo de 3,80 litros por vaca por día en la semana 20 después de iniciada la práctica.

La principal razón de este bajo rendimiento se debe a que, además de la escasez de alimento por efecto de la época seca, en la finca se mantienen vacas bajas productoras (principalmente vacas de primer parto).

Bajo estas condiciones, la producción de leche no resulta rentable debido a que los ingresos obtenidos de esta actividad no son los suficientes para sufragar los costos en los que incurre la explotación. Esto se demuestra en el apartado 4 de análisis económico de la finca durante el período de la práctica.

2.7.2. Ganancias de peso de los toretes de engorde

Se seleccionó un lote de 30 toretes de engorde, en conjunto con el productor, el cual estaba conformado por animales en similares condiciones en cuanto a peso y edad; esto con el fin de llevar un control del peso de estos animales y conocer las ganancias diarias de peso (GDP) y ganancia total de peso (GTP) de cada animal durante el transcurso de la práctica. Dichos animales, al igual que el resto de toretes de engorde, se alimentaban únicamente de pasto, sal y minerales.

Para realizar esta labor, fue necesario identificar por medio de aretes plásticos a cada uno de los animales seleccionados; en el momento en el que eran identificados, se aprovechó también para examinar el número de dientes con el fin de tener una idea aproximada de la edad. Gloobe (1989), citado por Delgado y Martínez (2008) indica que el cálculo de la edad se puede realizar por medio de los dientes como se muestra en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Número de dientes y su relación con la edad del animal.

Nº Dientes	Rango Edad (Meses)	Rango Edad (Años)
2	18-24	1,5-2,0
4	24-30	2,0-2,5
6	36	3,0
8	42-48	3,5-4,0

Fuente: Adaptado de Gloobe (1989); citado por Delgado y Martínez (2008).

Para el registro de los toretes de engorde, es necesario realizar un pesaje inicial por lo que es indispensable contar con una romana (Figura 17); durante la transición de la práctica se contó con la colaboración de un productor de la zona que otorgaba en préstamo una romana digital cada mes para que se realizara el pesaje de los animales (Figura 16).



Figura 16. Pesaje de novillo de engorde.

Los pesos vivos y las GDP de los 30 toretes de engorde seleccionados a lo largo del período de la práctica dirigida se muestran en el Anexo 8. Con base en la información del Anexo 2, se puede observar el efecto que causó la escasez de pasto propia de la época seca durante los meses de febrero, marzo y abril sobre los pesos de los animales. La mayoría tendieron a la baja, con pérdidas que iban desde 100 g por día hasta animales en donde las pérdidas de un mes a otro fueron de 2 kg o más por día.

2.8. Análisis del aspecto reproductivo

Con base al control de inventario de animales realizado, se consideró dentro del aspecto reproductivo del hato, clasificar a las vacas en producción al inicio y al final de la práctica según el número de partos (Cuadro 13).

Cuadro 13. Cantidad inicial y final de vacas en ordeño según el número de parto durante la práctica dirigida.

N° Partos	Cantidad de vacas			
	Inicial	Porcentaje (%)	Final	Porcentaje (%)
1 ^{ero}	31	23,85	49	37,69
2 ^{do}	26	20,00	25	19,23
3 ^{er}	29	22,31	30	23,08
4 ^{to}	20	15,38	16	12,31
5 ^{to}	21	16,15	7	5,38
6 ^{to}	3	2,31	3	2,31
Total	130	100,00	130	100,00

Según la información del Cuadro 13, se puede observar que a partir del 4^{to} parto la cantidad de vacas empieza a disminuir. Esto se debe principalmente a que las vacas en ordeño que llegan a cuatro lactancias o más, son descartadas por el productor cuando presentan un bajo rendimiento productivo y/o reproductivo.

Así mismo, se graficó el número de partos por mes durante el período que comprendió la práctica, con el objetivo de ver si hubo alguna influencia directa de la época lluviosa sobre la reproducción. En la Figura 17, se pueden observar y analizar el número de partos por mes.

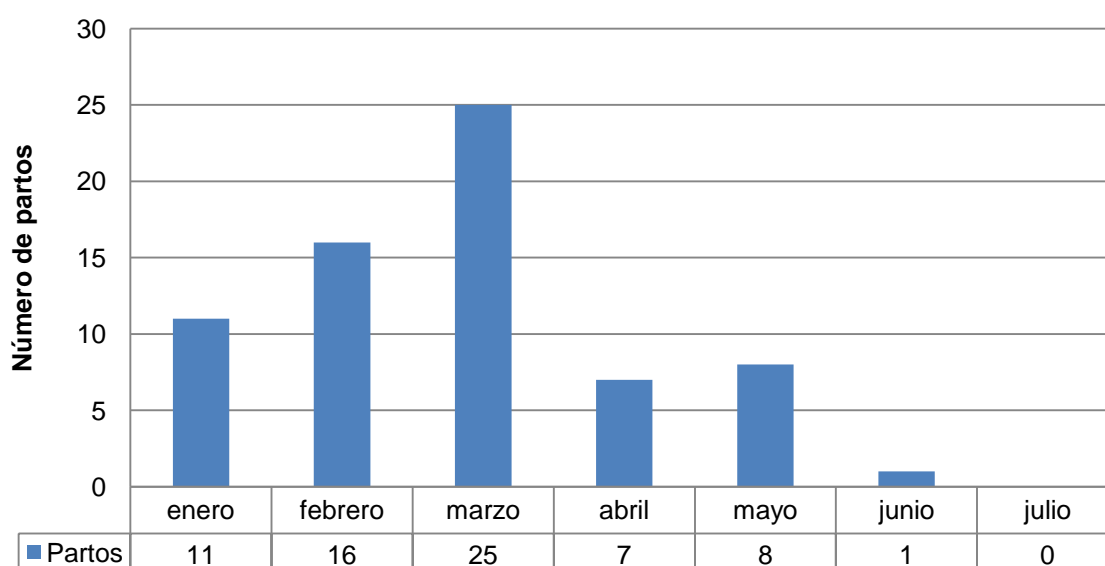


Figura 17. Número de partos por mes de enero a julio del 2010.

El mes de marzo fue el que más partos presentó con un total de 25 (36,76%) mientras que en julio no se presentó ningún parto. Con base a esto y considerando los 9 meses de gestación, se puede decir que los partos de enero, febrero y marzo analizados fueron producto de la preñez ocurrida en los meses de abril, mayo y junio respectivamente. Esta época de preñez coincide con la entrada y establecimiento de la época lluviosa por lo que se podría decir que, debido a una mayor disponibilidad de forraje por efecto de las lluvias, el estado nutricional del hato mejora y con este asciende el nivel de fertilidad también. Es importante destacar que los datos analizados corresponden solamente a un semestre del año, por lo que se hace necesario dar un seguimiento a éste análisis a través de todo el año y así, llevar un control más estricto sobre los partos.

Con respecto a la disminución en el número de partos a partir del mes de abril, Marín (2008) indica que la alta humedad relativa típica de la época lluviosa al conjugarse con las altas temperaturas de la zona, provoca que se dé una disminución en el número de preñeces. Esto tiene relación con la época de preñez correspondiente a los partos de abril a julio, la cual fue durante los meses de julio a octubre del año anterior, en donde la época lluviosa se establece por completo.

2.9. Manejo de medicamentos

Los medicamentos son parte vital del manejo sanitario de toda explotación pecuaria. Debido al alto costo que los medicamentos representan, se hace necesario un uso muy eficiente de los mismos por lo que, se llevó un control dentro de la finca en cuanto a su existencia, entradas y salidas. En la Figura 18, se presenta el formato de bitácora propuesta para llevar este control.

Se organizó el uso de los materiales de modo que se mantuvieran en almacenamiento bajo el control del administrador y el capataz de la finca. De esta manera, cada vez que realizara la compra de medicamentos o se agotaran las existencias de los mismos, estos deberían ser anotados en la hoja de control de los productos en almacenamiento.

Medicamento	Presentación	Fecha de entrada	Fecha de salida	Observaciones

Figura 18. Bitácora propuesta para el control de medicamentos.

2.10. Control y erradicación de arvenses

Dentro de las arvenses o malezas de mayor importancia que se encuentran están: Florecilla (*Melampodium divaricatum*), Papa miel (*Machaerium sp.*), Zarza (*Mimosa pigra*), Tabaquillo (*Nicotiana sp.*), Cinco negritos (*Lantana canescens* y *Lantana camara*), Mozote (*Triumfetta semitriloba*), Estrellita (*Dichromena ciliata*), Dormilona (*Mimosa púdica*) y Escobilla (*Sida rhombifolia*).

Uno de los métodos para el control de propagación de malezas son las chapias. Durante todo el año se programan chapias periódicas de los diferentes potreros con los que cuenta la finca; se realiza un recorrido por todos los apartos de finca, con el fin de determinar el tipo de arvenses que prevalecen y cuáles son aquellos que presentan mayor cobertura con estas plantas.

Otra de las alternativas que se implementan en la finca para el combate de malezas fue fumigar con herbicida. Esta práctica se realiza principalmente en aquellas especies invasoras y de rápido crecimiento con el inicio de las lluvias. Las dos especies de arvenses que presentan mayor problemática a través del año son la Florecilla (*Melampodium divaricatum*) y el Mozote (*Triumfetta semitriloba*) las cuales, son combatidas con herbicida DMA (2,4-D: sal dimetilamina del ácido 2,4-diclorofenoxiacético) para el control de hoja ancha (Figura 19).

La aplicación de agroquímicos inicia en los primeros días de lluvias con el fin de que, las arvenses rebroten y tengan un tamaño adecuado para combatirlas y así, obtener una mejor efectividad del producto a la hora de su aplicación.



Figura 19. Aplicación de herbicida contra las arvenses.

Durante el transcurso de la práctica, se colaboró en la aplicación de herbicida en 5 potreros para el control del Mozote (*Triumfetta semitriloba*). Para aquellas plantas de esta especie de maleza que presentaran un estado avanzado de madurez, era necesario arrancarlas manualmente de raíz ya que el herbicida no iba a tener la misma efectividad sobre la planta. En la Figura 20, se presenta una planta de Mozote en avanzado estado de madurez.



Figura 20. Mozote (*Triumfetta semitriloba*).

2.11. Diseño de un sistema de registros

Identificación del hato

La organización de cualquier empresa pecuaria debe comenzar con la identificación de los animales, seguido de la recolección de los datos productivos y reproductivos que se generan cada día, para evaluar los animales, tanto individualmente como dentro del sistema de producción en general (Venegas 2009).

Por medio de los registros, una explotación pecuaria es capaz de identificar cuáles son las fortalezas y debilidades del sistema productivo y con base en éstas, los productores podrán tomar decisiones importantes con el fin de mejorar la productividad. Debido a esto se considera sumamente importante, el proporcionar un enfoque zootécnico al diseño y uso de registros adaptados a las necesidades de cada explotación, para tener más claro las opciones de mejoramiento del hato de acuerdo a su valor productivo (Molina 2008).

Al iniciarse la práctica, la finca no contaba con ningún tipo de registro ni identificación, a partir de ésta se plantearon distintas alternativas de identificación como el uso de aretes o números de fierro para marcar los animales en el anca derecha. Inicialmente se utilizaron los aretes con una numeración consecutiva a partir del número 01, como medio de identificación en dos lotes de animales seleccionados como prueba (Figura 21).



Figura 21. Aretes para identificación del ganado.

Sin embargo, se presentaron casos en los que por el material del arete o por el marcador utilizado, los números se borraban parcial o completamente por lo que resultaba difícil identificar al animal trabajado. Debido a esto, se tomó la decisión de utilizar fierros con número como método de identificación.

2.11.1. Registros productivos

Se diseñaron dos tipos de registros: uno para el ganado de carne y otro para el ganado de leche. Para el manejo adecuado de ambos registros, es necesario identificar cada uno de los animales dentro del hato. Los animales que sean nacidos en la finca, serán identificados al momento del destete y en caso de que los animales sean comprados o recibidos “a medias” con otro productor, se identificarán cuando sean marcados con el fierro del dueño correspondiente en el momento de la compra o del recibimiento en la finca.

Registros para el ganado de carne

Con el fin de llevar la información de los pesos de los animales de engorde de manera organizada y actualizada, se diseñó una hoja control. Después de realizar el pesaje inicial del ganado, es recomendable pesar a los animales en engorde cada mes y anotar los pesos en la hoja de control (Figura 22). Para efectos de conocer la ganancia diaria de peso (GDP) y la ganancia total de peso (GTP) por cada animal en particular en un período de tiempo determinado, se diseñó una hoja de registro complementaria a la hoja de control en la cual, se anota la fecha del pesaje realizado recientemente para calcular el número de días transcurridos entre dicho pesaje y el anterior; después se calcula la GTP restándole al peso que se está registrando en ese momento, el peso del animal anotado anteriormente y si se desea conocer la GDP, se divide la GTP entre el número de días del período de interés.

CONTROL DE PESO															
ANIMAL		ENTRADA		DATOS DE PESO EN kg											
Número	Dueño	Fecha	Peso (kg)	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic

Figura 22. Hoja de campo para pesos de toretes en engorde.

También se puede anotar la fecha de salida del animal de la finca con su peso correspondiente, ya sea por motivo de venta al mercado o por que se entregó a otro productor “a medias” y así, tener conocimiento del estado en el que salió de la explotación. En la Figura 23, se muestra la hoja de control de ganancias de peso de los animales de engorde.

ANIMAL				ENTRADA		
Número	_____			Fecha	_____	
Dueño	_____			Peso (Kg)	_____	
Descripción	_____					

DATOS DE PESAJE EN KG				SALIDA		
Fecha	Período (días)	GTP	GDP	Fecha	Peso (Kg)	Observaciones

Figura 23. Hoja de oficina para ganancias de peso por animal.

Con la información generada por estos registros, se podrá clasificar los animales en grupos homogéneos por peso, para realizar ajustes de dieta o manejo sobre aquellos animales que muestren ganancias de peso más bajas que puedan comprometer la rentabilidad de la actividad. También será posible controlar de manera más exacta el peso de salida al mercado y cuando se trate de animales de la finca, se podrán usar estos datos para seleccionar a las madres del hato de reproducción.

Registros para el ganado de leche

La producción total de leche obtenida diariamente en la explotación, es anotada en un cuaderno el cual no tiene un formato de registro establecido por lo que se diseñó una hoja de control total por semana con el fin de llevar esta información de manera más ordenada y así, poder contrastarla con el recibo de pago de la leche entregado cada semana por la Cooperativa Masiguito R.L. La Figura 24 muestra la hoja recomendada para el control de producción de leche.

<u>PRODUCCION TOTAL POR SEMANA DE LECHE</u>										
CODIGO DEL PRODUCTOR	FECHA	PRODUCCION DE LECHE DE LA SEMANA EN L								TOTAL DE VACAS
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Total	

Figura 24. Hoja de control para la producción de leche total por semana.

Debido a que el ordeño se realiza de manera manual y dadas las condiciones en la que se desarrolla esta labor, no resulta práctico pesar la leche producida por vaca por día. Sin embargo, sería prudente realizar al menos un pesaje cada 15 días de la producción por vaca con el objetivo de empezar a generar información acerca de la lactancia de cada animal.

Para esto, se diseñaron 2 hojas como propuesta. En la Figura 35 se puede observar la hoja de recolección de datos en campo para anotar el peso de la leche por vaca cada vez que se realice esta labor.

HOJA DE CAMPO PARA PESAJE DE LECHE POR VACA

IDENTIFICACION	FECHA	PESO LECHE (KG)	OBSERVACIONES

Figura 25. Hoja de recolección de datos en campo de la producción de leche por vaca.

En la Figura 26, se muestra la hoja control de producción de leche por vaca que será manejada a nivel de oficina.

ANIMAL

Número _____ Dueño _____
Fecha de parto _____
N° Lactancia _____ Descripción _____

FECHA	PRODUCCION (L)	OBSERVACIONES

Figura 26. Hoja de control de producción de leche por vaca.

Con la información obtenida de esta hoja de control, será posible conocer el comportamiento productivo de cada vaca en particular, según el número de lactancias producidas y el estado de lactancia actual con base en la fecha de parto. Además, se podrá clasificar a las vacas como buenas, medianas y bajas productoras y así tomar decisiones acerca de posibles descartes por razones de productividad, problemas de ubre, dificultad para ordeñar, entre otras.

Con el objetivo de llevar un control de la condición corporal (CC) de las hembras adultas reproductivamente activas, se diseñó una hoja para la recolección de datos de campo (Figura 27) en donde se anotará la CC de cada vaca según su estado fisiológico. Para esto será necesario entrenar a una persona que se encargará de calificar a las vacas en producción por su CC.

<u>EVALUACION DE CONDICION CORPORAL</u>				
IDENTIFICACION	FECHA	ETAPA FISIOLÓGICA	CC	OBSERVACIONES

Figura 27. Hoja de campo para la evaluación de la condición corporal de las vacas.

Elanco (1997), citado por Marín (2008) indica los valores meta de condición corporal para vacas lecheras como se muestra en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Valores óptimos de condición corporal para vacas lecheras.

Etapa de la lactancia	Condición corporal (CC)
Al parto	3,50
A la inseminación (2 meses posparto)	2,75 – 3,00
Lactancia media (3-6 meses posparto)	3,00 - 3,25
Lactancia tardía (mayos a 6 meses y secado)	3,25 - 3,50

Fuente: Elanco (1997); citado por Marín (2008).

La evaluación de la condición corporal de las vacas, se hará según lo indicado por Marín (2008), al momento del parto, a mediados y finales de lactancia. De esta manera, será posible llevar un control de la condición corporal del hato en ordeño y así, tomar las medidas necesarias ante las etapas fisiológicas más demandantes nutricionalmente.

2.11.2. Registros reproductivos

Los registros reproductivos son la base de la evaluación de la eficiencia reproductiva. Deben ser lo más sencillos que se pueda, para captar la información necesaria y ser flexibles para que se aumente o disminuya con facilidad el número de datos o animales (Castillo 2008).

En la finca los únicos datos que se conocen del estado reproductivo del hato son la última fecha de parto y el número de partos o lactancias de cada vaca en producción. Cuando son animales comprados no se cuenta con esta información. Con base en esta situación, se diseñó un registro reproductivo específicamente para las vacas en ordeño ya que es el grupo sobre el cual, por las características de la finca en particular, se podría mantener un control más estricto a nivel reproductivo. En el Figura 28, se muestra la propuesta del registro.

ANIMAL			
Número	_____	N° Partos	_____
Nombre	_____	Raza o Encaste	_____
Fecha de Nacimiento	_____	Fecha de entrada	_____
Descripción	_____		
_____		_____	
Padre		Madre	
FECHA	EVENTO	OBSERVACIONES	

Figura 28. Ficha de registro reproductivo por vaca.

Cada vaca en producción deberá tener una ficha de registro reproductivo en donde se anotará sus eventos reproductivos por medio de abreviaturas (Cuadro 15). Las fichas se pueden ordenar por número de identificación progresivo del animal o por eventos como vacas paridas, vacas a servir, vacas gestantes o vacas secas.

Cuadro 15. Abreviaturas de eventos reproductivos.

Abreviatura	Descripción
PR	Palpación rectal
P	Parto
A	Aborto
C	Celo
M	Monta natural
1S, 2S, 3S	Primer, Segundo o Tercer servicio
G	Gestante
V	Vacía
RP	Retención de placenta
EU	Expulsión del útero
DG	Diagnóstico de gestación

Hay que destacar que en el momento en el que las terneras sean destetadas y marcadas, se les asignará una ficha propia para llevar el control apropiado de los eventos reproductivos que presenten durante su vida y así comenzar a generar información para definir los parámetros reproductivos de la explotación.

2.11.3. Registros sanitarios

El manejo sanitario que reciben los animales de la explotación se puede considerar adecuado ya que hay poca incidencia de enfermedades o afecciones en general. Sin embargo, es necesario contar con un registro sanitario establecido, para llevar un control más estricto de la cantidad exacta de animales vacunados, vitaminados, desparasitados o que estén bajo algún tratamiento específico.

Por esta razón y como complemento del control en el uso de medicamentos que se implementó en la finca, se diseñó una hoja de control para el manejo sanitario animal que se adecuara a las necesidades de la explotación. En la Figura 29, se muestra la propuesta para el control sanitario del hato.

FICHA SANITARIA

N° animal _____

FECHA	ACTIVIDAD			DIAGNOSTICO	PRODUCTO	DOSIS	OBSERVACIONES
	VACUNACIÓN	DESPARASITACION	OTRO				

Figura 29. Hoja de control para el manejo sanitario de los animales.

La hoja fue diseñada con el fin de trabajar cualquiera de las categorías animales con las que cuenta la finca, ya sea ganado bovino o animales de trabajo (caballos, mulas, machos u otro). Es necesario que cada animal cuente con su propia ficha y de esta manera, conocer el manejo sanitario que ha recibido a través de las distintas etapas de su vida.

En caso de que al animal se le apliquen complejos vitamínicos, promotores de crecimiento o algún tratamiento específico contra una afección, es necesario indicar en la casilla de labores realizadas la opción “otro” y anotar el diagnóstico en el espacio correspondiente. En la parte de observaciones, se puede describir el tratamiento al cual está siendo sometido el animal, así como su próxima vacunación, aplicación de complejos vitamínicos, desparasitaciones externas e internas, entre otras labores sanitarias de rutina.

2.11.4. Registros económicos

Todo sistema productivo debe contar con una herramienta para la recolección y organización de la información financiera que opera y de esta manera, manejar los rubros de ingresos y egresos de la explotación actualizados. A través de los registros contables el administrador de la finca sería capaz de llevar un mejor control en cuanto a los costos de producción (mano de obra, equipo, alimentación) y las utilidades generadas (venta de leche y de animales).

Planillas

Se diseñaron varios tipos de hojas control según las necesidades de la explotación; en lo que a la mano de obra se refiere en las Figuras 30 y 31, se muestran las hojas de control de pago para el personal, ya sean de tiempo fijo, parcial o personal para trabajo de chapias. El pago de planilla se realiza por mes.

<u>PERSONAL TIEMPO FIJO</u>					
Nombre completo _____					
	Adelantos de Salario				
Mes	Salario	Efectivo	Encargos	Detalle	Total

Figura 30. Hoja de control de pago por trabajador de tiempo fijo.

Se consideró un espacio importante que comprende los adelantos de salario ya que, la mayor parte del tiempo el personal recurre a ellos ya sea en efectivo o a través de encargos que solicitan al administrador para cubrir sus necesidades personales. Por esta razón, es necesario asignar a cada trabajador esta hoja de control con el fin de llevar un registro más estricto sobre los adelantos de salario y evitar inconvenientes a la hora del pago de la planilla.

<u>PERSONAL TIEMPO PARCIAL</u>					
Nombre completo	Fecha	Pago/día	Trabajo realizado	Pago/trabajo realizado	Total

Figura 31. Hoja de control de pago para el personal de tiempo parcial.

Esta hoja fue diseñada para el personal que en ocasiones se busca para colaborar en las labores diarias de la finca a los cuales, se les paga por día trabajado un monto arreglado por el capataz o el administrador. También sirve para incluir a las personas que se contratan para realizar algún trabajo en específico y se les pague ya sea, por día laborado o por el trabajo realizado.

Compra de insumos

Con el fin de vigilar más de cerca la compra y uso de insumos o materiales, se diseñaron como propuesta dos hojas control para este tipo de registro en la cual se consideran aspectos como el lugar de compra. Si la compra realizada es a crédito o al contado, productos comprados, entre otros. De esta manera, será posible ajustar el presupuesto a las necesidades principales de la explotación. En la Figura 32, se observa el diseño de la hoja control para la compra mensual de la provisión.

<u>INSUMOS</u>								TOTAL _____			
MES _____											
		Cantidad de productos					Factura				
Lugar de compra	Fecha	Arroz	Azúcar	Aceite	Café	Otros	Subtotal	Contado	Crédito	Fecha cancelación	Observaciones

Figura 32. Hoja de compra insumos por mes.

Por medio de este registro, sería posible administrar de manera más eficiente la provisión de alimento del personal de la finca, estimando el tiempo que ésta pueda durar a partir de la fecha de compra. También, en caso de que la compra haya sido a crédito, el registro funcionaría como recordatorio de pago al anotar la fecha de cancelación evitando de esta manera, que se acumulen facturas por pagar.

En cuanto a la compra de medicamentos, herramientas de trabajo, equipo, materiales, entre otros insumos, se diseñó como propuesta una hoja de control mensual como una herramienta útil para organizar este rubro de costos de producción y facilitar la rotación de inventarios. En la Figura 33, se muestra este diseño.

<u>INSUMOS</u>				TOTAL _____			
MES _____							
				Factura			
Lugar de compra	Fecha	Productos	Subtotal	Contado	Crédito	Fecha cancelación	Observaciones

Figura 33. Hoja de compra de insumos por mes.

Venta de leche

La venta de leche es la actividad que genera ingresos todas las semanas a la explotación. Con esta se cubre parte de los costos de operación como planillas, compra de provisión e insumos. Por esta razón y como complemento de la hoja de control de producción semanal de leche para todo el hato, se confeccionó una hoja de control en la cual, se pueda recopilar la información acerca del ingreso neto que produce la leche vendida. En la Figura 34, se muestra dicho diseño.

<u>VENTA DE LECHE</u>			CODIGO DE PRODUCTOR _____		
SEMANA	FECHA		DATOS PRODUCTIVOS		
	Inicial	Final	Total de leche entregada (L)	Pago Neto	Observaciones
1					
2					
3					
4					
MES	TOTAL				
5					
6					
7					
8					
MES	TOTAL				
9					
10					
11					
12					
MES	TOTAL				

Figura 34. Hoja de venta de leche por semana para 3 meses.

En este registro, se puede ver el total de leche entregada así como el pago neto recibido por ella (con el 3% de deducciones que la cooperativa aplica) por semana.

Compra y venta de animales

Una de las actividades más fuertes dentro de la explotación, es la comercialización del ganado en plantas de cosecha o animales en pie con otros productores. Para llevar un mejor control acerca de la compra y venta de animales, se diseñó una hoja en la cual se puede llevar el registro de esta actividad (Figura 35).

<u>COMPRA Y VENTA DE ANIMALES</u>							
Fecha	Compra	Venta	CANTIDAD		Destino o Procedencia	Monto/animal	Observaciones
			Hembras	Machos			

Figura 35. Hoja de compra y venta de animales.

Esta hoja está diseñada para indicar la cantidad de animales comprados o vendidos por fecha, señalando si el destino fue una planta de cosecha de animales o una finca en caso de venta o bien, del lugar procedencia en caso de compra. Igualmente se puede indicar el estado fisiológico del animal comprado o vendido, así como la especie a la que pertenece (bovinos, porcinos, equinos, etc.).

Capítulo 3. Reestructuración del diseño de apartos

3.1. Descripción de los potreros

Los potreros utilizados en la finca varían de tamaño, los cuales son determinados por la disponibilidad del agua a la cual tienen acceso. El tamaño promedio de los potreros es de 19,27 ha, el de menor tamaño posee un área de 4,00 ha y el de mayor tamaño mide 39,10 ha.

Existe un total de 22 apartos utilizados bajo el sistema de pastoreo rotacional, los cuales poseen diferentes gramíneas desde naturales hasta especies mejoradas (Cuadro 16).

La finca también cuenta con un área de 1,7 ha de pasto King grass para el corte y acarreo durante la época de escasez en verano. También se dispone de Caña Guatemala como pasto de corte en un área de 0,4 ha. En el mes de julio del 2010, se destinó una área de 1,6 ha para extender el cultivo de King grass.

No se realizan prácticas de fertilización en ningún potrero, a excepción de aquellas áreas cercanas a los corrales de trabajo que están cubiertas con Brachipará. Durante el verano, la boñiga del ganado que se recolecta en los corrales es distribuida de manera manual sobre éstas áreas como un tipo de fertilización, con el fin de obtener una mayor producción de biomasa para la elaboración de heno.

En los meses de sequía se acostumbra limpiar todo el perímetro de los potreros, con el fin de evitar la propagación del fuego de un apto a otro en caso de suceder un incendio y que pueda causar un daño parcial o total a las cercas.

En cuanto a las cercas, en general se utiliza alambre de púas a tres hilos instalado en postes muertos en algunos sectores y postes vivos en otros o la combinación de ambos según sea la disponibilidad de material. La distancia entre postes no es uniforme en todas las cercas pero por lo general, están colocados cada dos metros.

Cuadro 16. Área de potreros y pastos predominantes.

Potrero	Área (ha)	Pasto predominante							
		Jaragua ^a	Zacate amargo ^b	Guinea ^c	Gamalote ^d	Toledo ^e	Mulato ^f	Brachipará ^g	Pasto peludo ^h
Rincón	22,80		X	X					
Escondido	27,30	X	X	X					
Peligro	12,00	X		X					
Bochinche	21,90	X	X						
Guanábano	27,20	X		X	X				
Guayabo	18,20	X	X	X					
Bosque	25,20	X		X					
San Juan	17,00	X		X					
Laurel	23,60	X	X	X					
Chahuite	20,00	X	X	X					
Pijeño	25,40	X		X					
Jícaro	23,50	X		X					
Jocote	39,10	X	X	X					
Pila	14,60	X	X	X					
Pedreira	12,00	X	X	X		X			
Diamante	30,90	X	X	X					
Zafiro	16,50	X		X					
Miralejo	16,10	X		X					
Corozo	16,30	X	X						
Coco	5,00	X		X		X		X	
Pastor	4,00					X	X	X	
Saltillo	5,30					X	X	X	X

a: *Hyparrhenia rufa*, b: *Paspalum conjugatum*, c: *Panicum maximum*, d: *Paspalum fasciculatum*, e: *Brachiaria brizantha*, f: *Brachiaria* híbrido, g: *Brachiaria mutica*, h: *Brachiaria decumbens*.

3.2. Rotación de potreros

La rotación de los potreros se realiza según la disponibilidad de pasto, la cual varía de un aparcadero a otro dependiendo de la fertilidad de los suelos y la época seca o lluviosa. Un adecuado sistema de rotación de aparcaderos le permite al productor, aprovechar el recurso forrajero para lograr el máximo rendimiento de los animales y evitar el deterioro de la pastura por un sobrepastoreo o el desperdicio de alimento debido a un subpastoreo (Wing Ching y Jiménez, 1999).

Según Castro (2002), las reglas para diseñar potreros y su manejo, están basadas en las siguientes consideraciones:

- Los animales no deben consumir más del 50% del forraje disponible durante el período de pastoreo. Esto le permite al pasto recuperarse más rápido y mantenerse vigoroso.
- Las capas inferiores de la pastura son de menor valor nutritivo que las capas superiores.
- Evitar una disponibilidad de forraje tan baja que el animal tenga problemas para consumir la cantidad que necesita (volúmenes menores de 1500 kg MS/ha produce que el animal empiece a tener problemas).

Es importante fijar adecuadamente una carga animal con base en el área de pastoreo y a la disponibilidad de forraje de cada potrero. La carga animal es el número de animales por unidad de área y se expresa en unidades animales por hectárea (UA/ha), donde una unidad animal equivale a 400 kg de peso vivo (Lobo y Díaz 2001).

Pineda (2009) indica que un criterio práctico para determinar el área mínima de pastoreo por animal por día es que, animales pesados (más de 500 kg) requieren de 80 a 100 metros cuadrados por día y, para animales medianos (menos de 500 kg) se necesitan de 50 a 70 metros cuadrados por día. Es indispensable que el pasto cubra uniformemente esa área, sin malezas ni porciones de área con otros pastos nativos que reduzcan el área efectiva (Acosta 1982).

Por otra parte, la densidad de las malezas en un potrero es un factor importante a considerar por que influye directamente sobre la productividad de las pasturas. Castro (2002) señala que aproximadamente un 25-30% del área cubierta por pastos

está invadido por malas hierbas. Estos porcentajes pueden ser mayores en las zonas donde pastos como Estrella, Guinea y Jaragua prosperan.

El diseño de apartos de similar tamaño en una finca es difícil, ya que la disponibilidad de pasto y capacidad de carga varía durante el año, así como la topografía y la distribución de aguas (Lobo y Díaz 2001).

Durante la época de invierno (de julio a noviembre), se les da descanso a los potreros de la finca ya que, la mayoría del ganado es trasladado hacia otra finca del mismo propietario ubicada a 60 Km de distancia aproximadamente. En la finca San José permanecen solo los animales en engorde que en el transcurso de ese período salen al mercado.

En el verano, la rotación de las vacas en producción se realiza todos los días entre 6 potreros (Rincón, Escondido, Peligro, Guanábano, Bosque y Zafiro), para el grupo de toretes de engorde la rotación se realiza cada 3 días entre 4 potreros (Bosque, San Juan, Chahuite y Pila). En el Bosque se alterna con la vacas en producción y en la Pila con el grupo del destete, el grupo del vacuno es rotado cada 3 días entre 5 potreros (Pijeño, Jícaro, Jocote, Diamante y Miralejo). A estos potreros a veces se les resta un día de uso a cada uno para ingresar al grupo de los toretes de engorde y para el grupo del destete, la rotación se realiza cada 8 días entre 4 potreros (Bochinche, Guanábano, Pila y Pedrera; este último es compartido con los animales de trabajo).

3.3. Medición de la finca con GPS

Con el fin de conocer el área exacta de la finca y así realizar una reestructuración en el diseño de apartos que permita establecer una carga animal adecuada para las especies forrajeras disponibles en la finca, se midió la extensión total de tierra dividida por potreros por medio de un GPS (Sistema de posicionamiento global).

Se recorrió el perímetro de cada uno de los potreros. Una vez finalizada la medición, se trabajaron los datos obtenidos con el GPS en el programa de cómputo Map Source mapping software de GarminTM para la elaboración de un mapa de la finca (Figura 36); posteriormente, mediante Google EarthTM, fue posible obtener una imagen satelital del área total de la finca (Figura 37).

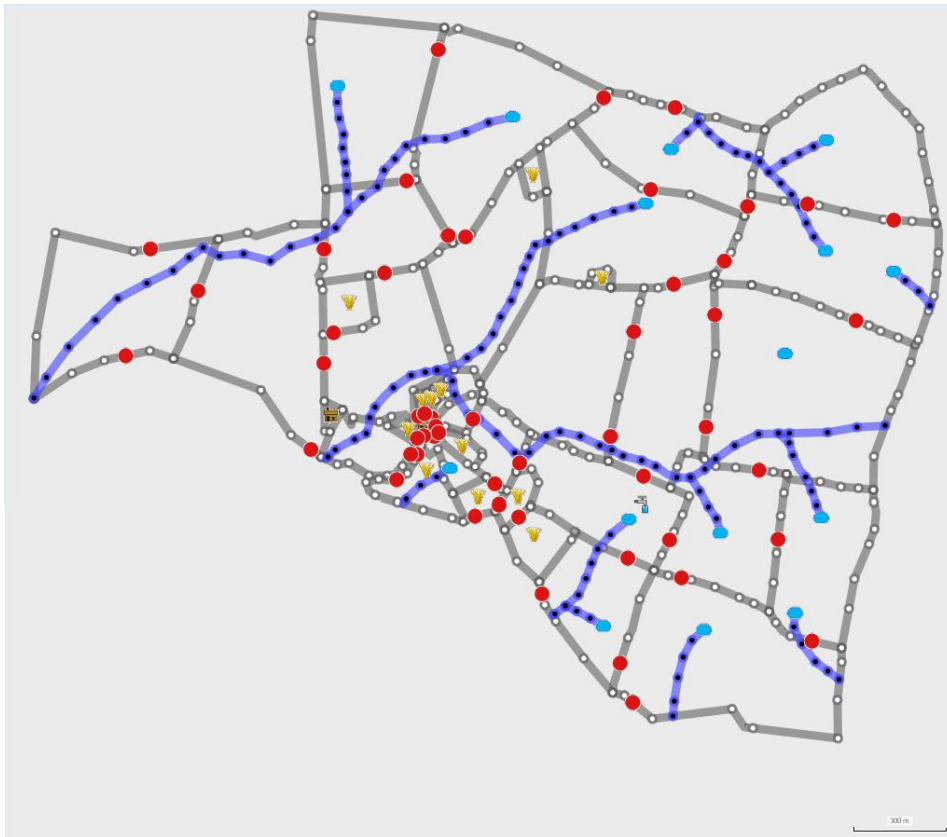


Figura 36. Señalización utilizada en el mapa de la finca.







 Nacientes de agua
  Puertas o portillos
  Área de cultivo
  Agua potable de las instalaciones
  Casa de peón
  Afluencia de agua



Figura 37. Imagen satelital de la finca San José.

3.4. Diseño de apartos

3.4.1. Apartos para vacas en ordeño

Debido a que el manejo de las vacas en producción es diario, es recomendable destinar los potreros más cercanos a los corrales de trabajo para el pastoreo de este grupo de animales. De esta manera, el gasto energético de los animales para trasladarse diariamente del potrero a los corrales de trabajo para el ordeño, y viceversa, se reduciría además de que se facilitaría el manejo de las vacas.

Los potreros seleccionados en este caso serían: Rincón, Escondido, Guayabo, Bosque, Guanábano, Peligro y Pedrera. El área total de estos potreros disponible para el pastoreo es de 144,70 ha de las cuales un 70% sería aprovechable por el ganado, dejando un área efectiva de 101,29 ha. Bajo estas condiciones, si se estableciera una carga animal de 1,9 UA/ha para el área aprovechable, se podrían mantener 192,45 UA (1,1 UA por vaca) equivalentes a 175 vacas en ordeño.

Considerando un ciclo de uso de 29 días (1 día de ocupación y 28 días de descanso), se necesitarían 28 potreros de 3,62 ha cada uno como mínimo de área efectiva para el pastoreo. Bajo estas condiciones, cada vaca dispondría de un área efectiva de pastoreo de 206,86 metros cuadrados por día lo cual, a pesar de ser el doble de la recomendación indicada por Pineda (2009) resulta una área apropiada por animal por día debido a la topografía quebrada de la finca y a los pastos presentes en ella.

Durante la época seca, el período de ocupación podría ser de 2 días por apartado con el fin de dar un descanso más prolongado para la recuperación de los pastos ya que, la tasa de crecimiento del forraje tiende a disminuir considerablemente durante esta época. Si el período de ocupación se prolongara un día más, el área por animal por día sería de 103,43 metros cuadrados.

Es importante tomar en cuenta que, debido al efecto negativo de la época seca sobre la disponibilidad de forraje, la carga animal de la finca debe reducirse para no degradar la pastura ni la condición corporal del ganado. La carga animal de

las vacas en ordeño, podría reducirse de 1,9 UA/ha a 1,5 UA/ha durante la época seca. En este caso, el hato en ordeño disminuiría de 175 a 152 animales.

Al realizar las divisiones correspondientes de los potreros anteriormente mencionados en el mapa de la finca, se obtuvieron distintos tamaños de apartos como se muestra en el Cuadro 17. En la Figura 38, se puede observar la ubicación y distribución de los apartos.

Cuadro 17. Distribución y área de los apartos diseñados para las vacas en producción.

Aparto	Área (ha)	Aparto	Área (ha)
1	4,5	15	4,9
2	4,5	16	6,1
3	4,6	17	7,1
4	4,5	18	4,8
5	4,7	19	4,5
6	4,6	20	4,4
7	4,5	21	4,5
8	4,5	22	5,3
9	4,5	23	4,9
10*	9,2	24	4,7
11	6,0	25	4,7
12	6,0	26	5,6
13	4,6	27	6,0
14	4,5	28	6,0
Total (ha)			144,7

*Aparto con pendientes muy pronunciadas.

Considerando un 70% de área efectiva para el pastoreo en cada apto diseñado (Cuadro 17), se tiene que los 175 animales que se esperan tener dispondrían desde 176 metros cuadrados por animal por día en el apto 20, hasta 262,86 metros cuadrados por animal por día en el caso del apto 10 donde se estima un 50% de área efectiva para el pastoreo, debido a las pendientes pronunciadas presentes en este apto.

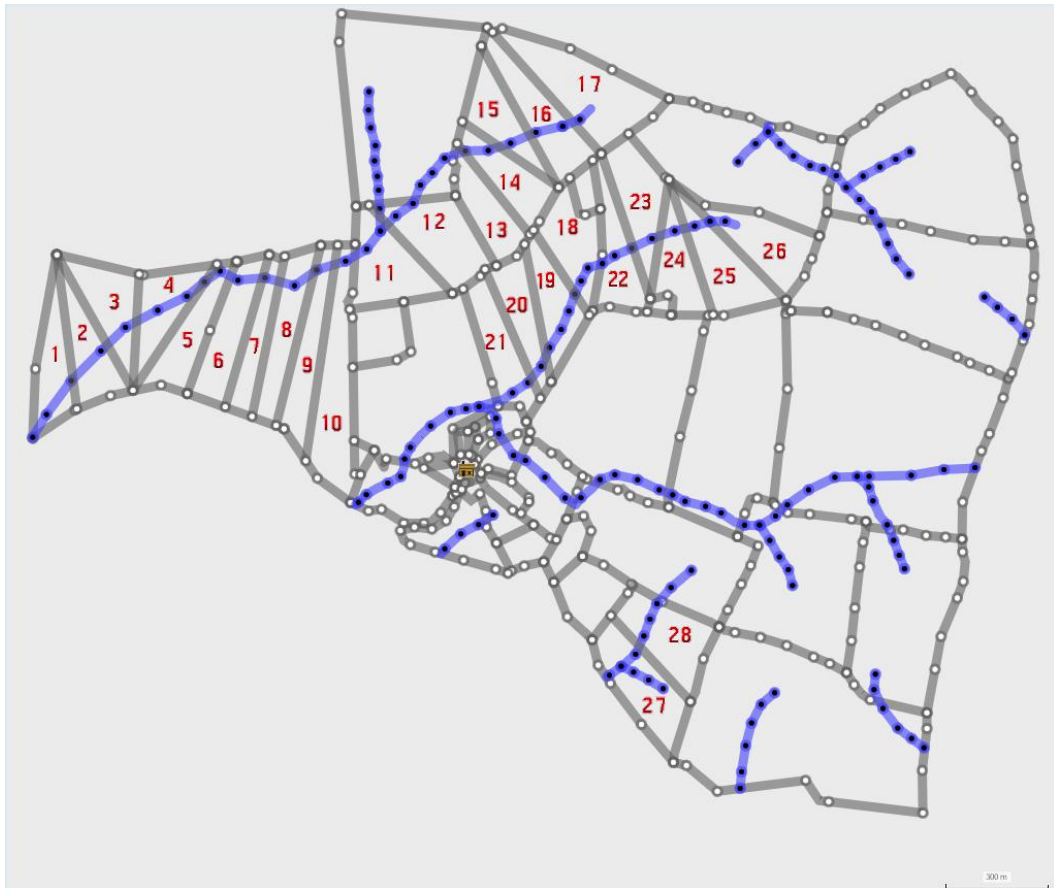


Figura 38. Ubicación de los apartos diseñados para las vacas en producción.

Según la estructura de hato establecida, tanto al inicio como al final de la práctica, se puede ver que la finca cuenta con un total de 130 vacas en ordeño lo cual equivale a 143 UA. Al implementar el nuevo diseño de apartos, la carga animal para el área efectiva de pastoreo con esa cantidad de ganado, sería de 1,41 UA/ha en otras palabras, se estaría explotando solo un 74,30% de la capacidad máxima calculada (1,9 UA/ha) la cual, está basada en la recomendación indicada por Lobo y Díaz (2001) para los pastos predominantes de los apartos.

Con el nuevo manejo del sistema de pastoreo, los pastos tendrían un período de descanso más prolongado por lo que se podría esperar un aumento en la disponibilidad de forraje y por ende, un incremento sustancial en la producción láctea por día debido a una mejor calidad nutricional del pasto. Esto va a estar en función también de la época del año (verano o invierno), de la fertilidad y condiciones físicas del suelo, del grado de invasión de plantas no deseables, entre otros.

3.4.2. Apartos para crías lactantes

Para las crías lactantes, se seleccionaron los mismos potreros (Pastor y Saltillo) que actualmente ocupan estos animales más el potrero llamado el Coco, contando con un área total de 14,3 ha. Cada potrero sería dividido en apartos de menor tamaño, con el fin de mejorar el manejo del pastoreo rotacional.

Estableciendo un ciclo de uso de 45 días (42 días de período de descanso y 3 días de ocupación), se diseñaron 14 apartos. Considerando que se esperan tener 175 vacas en ordeño, con un IEP promedio de 18 meses y una lactancia de 9 meses, se contaría con 88 crías lactantes de manera constante a lo largo del año. En el Cuadro 18, se muestra el área y la distribución de los apartos en los diferentes potreros y en la Figura 39, se puede observar la ubicación de cada uno de ellos.

Por otra parte, es importante considerar que el tiempo que permanecen las crías en potrero es de 7 horas al día, desde que se separan de la madre a las 10 AM hasta las 5 PM cuando son reunidas en los corrales para pasar la noche. Además, debido a su capacidad gastrointestinal y etapa fisiológica, tienen un consumo de pasto limitado. Por estas razones, se consideró apropiado tanto el tamaño de los apartos como el período de ocupación de los mismos; para los apartos que cuenten con un acceso limitado o nulo de agua, será necesario colocar bebederos para que las crías dispongan de agua *ad libitum*.

Cuadro 18. Distribución y área de los apartos para las crías lactantes.

Aparto	Área (ha)	Aparto	Área (ha)
1	1,0	8	1,2
2	1,0	9	1,3
3	1,0	10	1,1
4	1,0	11	1,0
5	1,0	12	1,0
6	0,9	13	0,9
7	0,9	14	1,0
Total (ha)			14,3

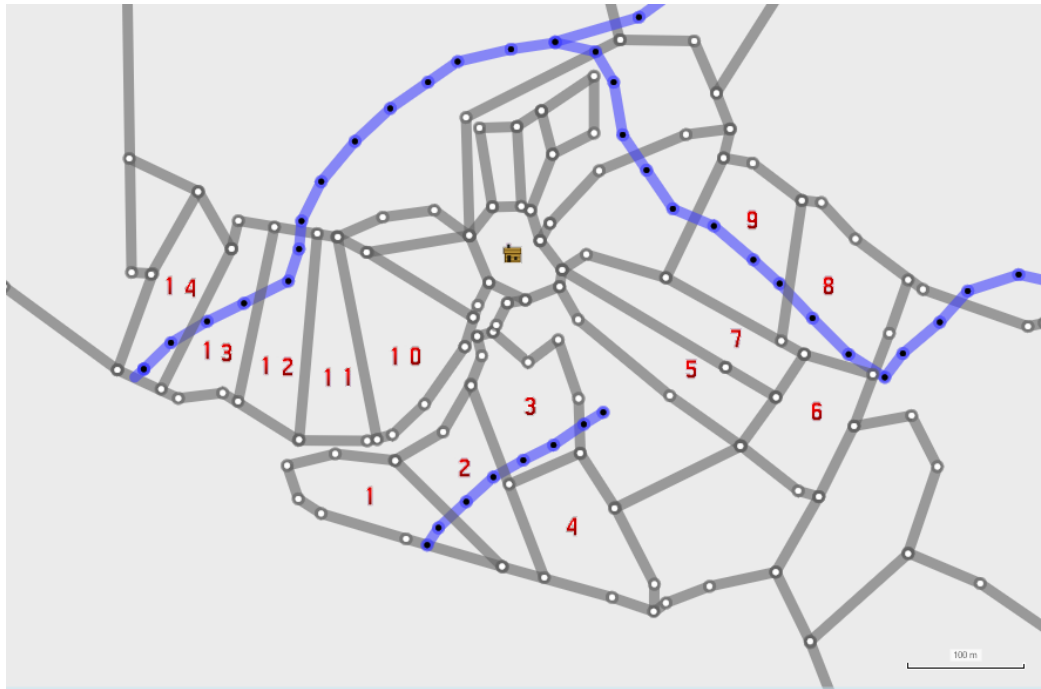


Figura 39. Ubicación de los apartos diseñados para las crías lactantes.

3.4.3. Apartos para animales destetados

Los potreros seleccionados para los animales destetados fueron el Laurel, Chahuite, Záfiro y Miralejo. El área total comprendida por estos 4 potreros es de 76,20 ha en donde, estimando un 70% de aprovechamiento del área total, el ganado tendría disponible 53,34 ha de área efectiva para pastoreo.

Asumiendo un porcentaje de mortalidad del 8,5%, según lo indicado por Villegas (2008) para los animales menores a 1 año de edad, habría 160 animales destetados por año del total vacas en producción que se podría llegar a mantener en el diseño propuesto (175 vacas en ordeño); bajo estas condiciones, la carga animal para el área aprovechable sería de 1,8 UA/ha.

Considerando que el ciclo de uso sería de 45 días (42 días de período de descanso y 3 días de período de ocupación), sería necesario contar con un total de 14 apartos de 3,81 ha cada apartado como mínimo para pastoreo efectivo. De esta manera, el área disponible para el pastoreo por animal por día sería de 79,37 metros cuadrados, indicador que se ajusta a lo recomendado por Pineda (2009) para animales medianos o con un peso inferior a los 500 kg (Cuadro 19).

Cuadro 19. Distribución y área de los apartos diseñados para los animales destetados.

Aparto	Área (ha)	Aparto	Área (ha)
1	5,4	9	5,0
2	5,5	10	5,0
3	5,2	11	5,0
4	5,7	12	5,0
5	5,5	13	5,0
6	5,3	14	5,0
7	5,0	King Grass	3,6
8	5,0		
Total (ha)			76,2

En la Figura 40, el área para la siembra del King Grass se simboliza con un ícono de pasto seco.

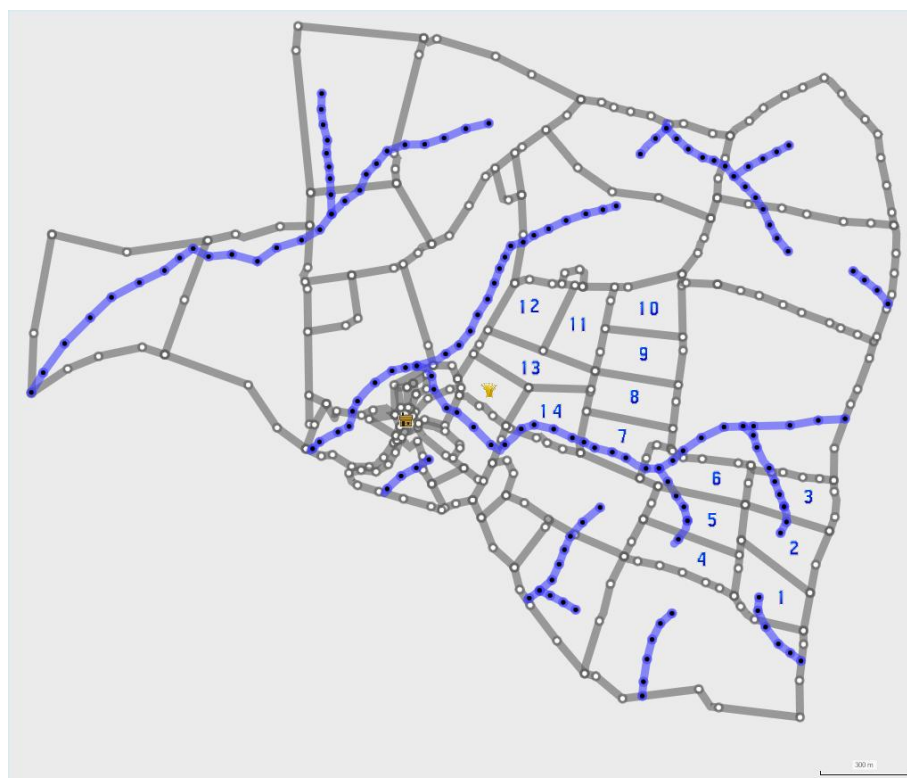


Figura 40. Ubicación de los apartos diseñados para los animales destetados.

Contemplando un 70% de área efectiva para el pastoreo, los 160 animales que se espera tener dentro de este grupo dispondrían desde 72,92 metros cuadrados por animal por día en los apartos de 5 ha, hasta 83,12 metros cuadrados por animal por día en el apartado 4 (Cuadro 19). No hay ninguna fuente de agua

disponible para los animales, del aparto 8 al 13 por lo que sería necesario la instalación de bebederos.

3.4.4. Apartos para vacas secas y vaquillas

Los potreros seleccionados para el pastoreo rotacional de las vacas secas y vaquillas fueron: Bochinche, San Juan y Diamante. Estos potreros comprenden un área total de 69,80 ha en donde, según Pineda (2009) se puede estimar un 70% de aprovechamiento del área total de pastoreo en terrenos con topografía irregular, el ganado tendría disponible un área efectiva para el pastoreo de 48,86 ha. Si se establece una carga animal de 1,8 UA/ha para esta área aprovechable, se podrían mantener en total 87,95 UA.

Suponiendo que en animales de 1 a 2 años de edad la mortalidad es de 2,5%; quedarían 71 hembras restantes del destete lo cual equivale a 42,6 UA. De esta manera, se tendría un grupo de 116 animales compuesto por 71 vaquillas (0,6 UA por vaquilla) y 45 vacas secas (1,0 UA por vaca).

Estableciendo un ciclo de uso de 32 días (30 días de descanso y 2 días de ocupación), serían necesario diseñar 15 apartos nuevos con un área para el pastoreo por aparto de 3,26 ha. En estas condiciones, el área disponible por animal por día sería de 140,52 metros cuadrados, logrando proporcionar más del área mínima recomendada por Pineda (2009).

Durante la época de verano, el período de ocupación podría pasar a ser de 3 días con lo que se dejaría descansar cada aparto 45 días para la recuperación del pasto; al mantener una carga de 1,8 UA/ha con un período de ocupación de 3 días. El área efectiva para el pastoreo por animal por día se reduciría a 93,68 metros cuadrados lo cual, continuaría dentro del parámetro recomendado sin embargo sería un área muy ajustada bajo las condiciones de época seca (Cuadro 20 y Figura 41).

Cuadro 20. Distribución y área de los apartos diseñados para las vacas secas y vaquillas.

Aparto	Área (ha)	Aparto	Área (ha)
1	4,4	9	4,2
2	4,4	10	4,3
3	4,5	11	4,3
4	4,3	12	5,6
5	4,4	13	5,7
6	4,4	14	5,3
7	4,5	15	5,3
8	4,2		
Total (ha)		69,8	

Tomando en cuenta un 70% de área efectiva para el pastoreo, los 116 animales que se espera tener dentro de este grupo dispondrían desde 126,72 metros cuadrados por animal por día en los apartos 8 y 9, hasta 171,98 metros cuadrados por animal por día en el apartado 13. Los apartos que no cuentan con agua es necesario instalarles bebederos.



Figura 41. Ubicación de los apartos diseñados para las vacas secas y vaquillas.

3.4.5. Apartos para toretes de engorde

El manejo de los toretes de engorde dentro de la explotación, es menos demandante en comparación con el de las vacas en producción debido al sistema de doble propósito en el que son desarrollados.

Los potreros seleccionados para el engorde de toretes en este caso serían el Jícaro, Pijeño y Jocote, comprendiendo un área total de 88 ha. Contemplando un 70% de aprovechamiento (Pineda 2009), el área efectiva para el pastoreo pasaría a ser 61,6 ha. Si se establece como carga animal máxima 1,7 UA/ha, con base en los pastos predominantes y al área aprovechable, se podrían mantener en engorde a 105 animales considerando que cada novillo equivale a 1 UA (Castro 2002).

Considerando un 2,5% de mortalidad para animales de 1 a 2 años de edad, la explotación contaría con 71 toretes provenientes del grupo del destete. Bajo estas condiciones, el productor podría recibir 34 animales en la finca bajo el sistema “a medias” con otro productor para engordarlos.

Estableciendo un ciclo de uso de 39 días (36 días de descanso y 3 días de ocupación), serían necesarios 12 apartos nuevos de 5,13 ha cada apartado como mínimo para pastoreo efectivo. Bajo estos supuestos, el área disponible para el pastoreo por animal por día sería de 162,86 metros cuadrados para los 105 animales en engorde que se esperan tener, lo cual a pesar de superar el área mínima recomendada por Pineda (2009) se considera adecuado debido a la topografía de los potreros (Cuadro 21, Figura 42).

Cuadro 21. Área de los apartos nuevos destinados para los toretes en engorde.

Aparto	Área (ha)	Aparto	Área (ha)
1	6,5	7	8,4
2	6,5	8	8,3
3	6,5	9	8,7
4	6,5	10	7,8
5	6,5	11	7,8
6	6,6	12	7,9
Total (ha)			88,0

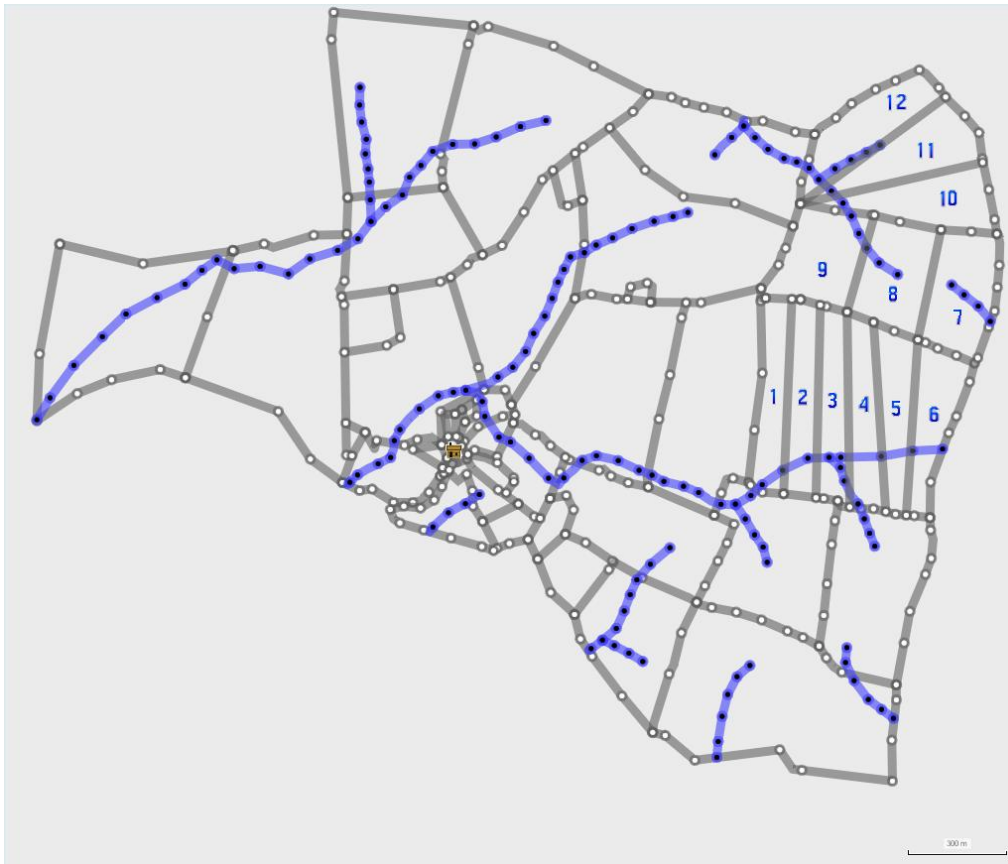


Figura 42. Ubicación de los apartos diseñados para los toretes en engorde.

Bajo este sistema de pastoreo, cada apartado tendría un descanso de 36 días por lo que se esperaría que tanto la producción de biomasa del forraje como su valor nutricional mejore y con esto, obtener mejores GDP en los animales de engorde así como reducir el tiempo para sacrificio, con lo que se economizaría mano de obra y capital.

3.4.6. Apartos para animales de trabajo

Según Castro (2002), los caballos de vaquería u otros, por sus hábitos de consumo especiales reciben un grado de equivalencia alta siendo ésta de 1,5 U.A. Los potreros seleccionados para la mantención de caballos, mulas, burros u otros similares, representan un área de 30,9 ha (14,6 ha del potrero la Pila y 16,3 ha del Corozo). Para el diseño de los apartos de estos animales se propone establecer una carga animal de 1,5 UA/ha o el equivalente a 31 animales de trabajo.

El área total deberá ser dividida en 10 apartos, con un ciclo de uso de 33 días (30 días de período de descanso y 3 días de ocupación). El área de estos apartos se puede apreciar en el Cuadro 22.

Cuadro 22. Distribución y área de los apartos diseñados para los animales de trabajo.

Aparto	Área (ha)
1	2,9
2	2,9
3	2,9
4	2,9
5	3,0
6	3,3
7	3,1
8	3,2
9	3,2
10	3,5
Total (ha)	30,9

La distribución y ubicación de los apartos se muestra en la Figura 43. En los apartos que no tengan acceso al agua será necesario instalar bebederos.

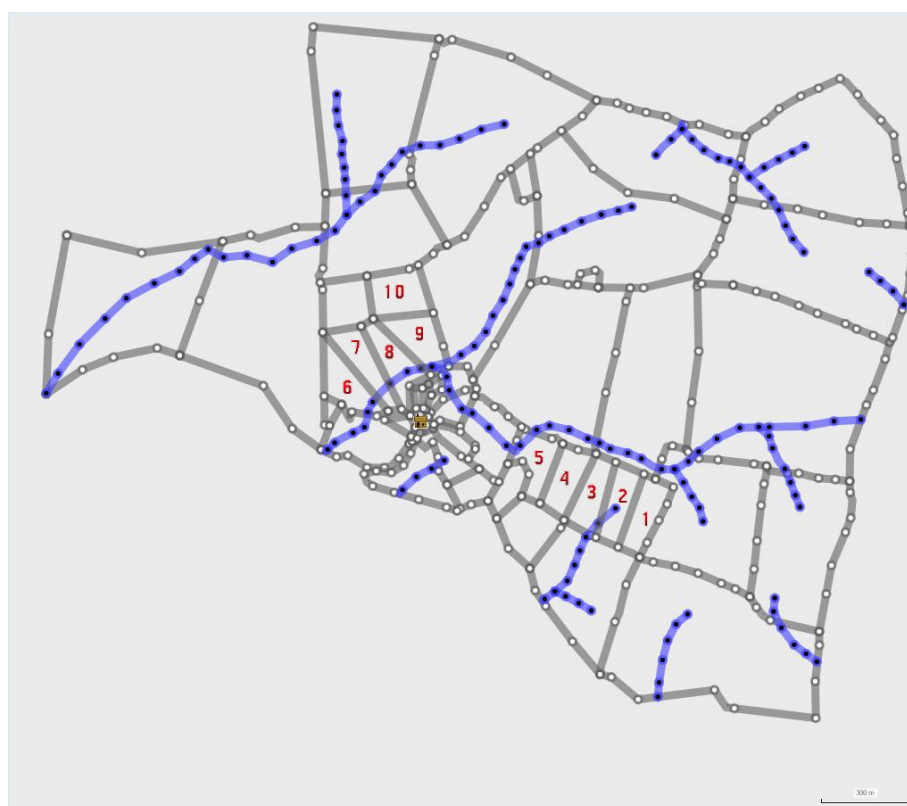


Figura 43. Ubicación de los apartos diseñados para los animales de trabajo.

Capítulo 4. Análisis económico de la explotación

Uno de los aspectos más importantes de toda explotación pecuaria es conocer el estado económico de la finca como empresa. El principal objetivo económico del ganadero es aumentar sus ingresos, como un medio para lograr un mayor bienestar para su familia. Para ésto debe conocer cuál es la capacidad de producción de su empresa y así, analizar cuál es la mejor manera de operarla y orientarla para lograr la máxima diferencia favorable entre ingresos y costos (Castro 2002).

La estructura de costos de la explotación fue dividida en costos fijos (empleados de tiempo fijo, chapias e insumos para alimentación del personal) y costos variables (compra de medicamentos, insumos para la alimentación del ganado, insumos para el mantenimiento de las instalaciones, materiales y herramientas de trabajo, empleados de tiempo parcial y compra de animales). Castro (2002) define costos fijos como aquellos que no varían con la magnitud de la explotación y costos variables, como aquellos que cambian según la intensidad de la explotación.

Por otra parte, se entiende por ingresos todas las entradas que tiene la empresa por concepto de ventas, autoconsumo, cambio de inventario (incremento del valor registrado en el hatu u otros por concepto de nacimientos, aumento en edad de los animales, etc.), así como de productos almacenados (Castro 2002). En la finca, los ingresos son principalmente por la venta de leche y animales.

En el transcurso de la práctica dirigida, se llevó a modo de registro económico los principales costos e ingresos totales de la explotación con el objetivo de que el productor lleve un control más estricto de los costos en general y administre eficientemente los ingresos netos obtenidos con relación a la productividad de la finca.

4.1. Costos de la explotación

Costos fijos

En el Cuadro 23, se muestra la planilla del personal durante el período de la práctica dirigida.

Cuadro 23. Planilla del personal de tiempo fijo de enero a julio del 2010.

Puesto	Pago/mes (US\$)	Meses trabajados	Subtotal (US\$)
Capataz	118,65	6	711,91
Ayudante del capataz	71,19	6	427,15
Encargado del hato en ordeño	71,19	6	427,15
Peón	71,19	6	427,15
Peón	71,19	6	427,15
Peón	71,19	5	355,96
Cocinera	47,46	6	284,77
Total (US\$)			3 061,22

Tipo de cambio: US\$1 = C\$21,07 (Córdobas) = ¢506 (Colones).

Según la información del Cuadro 23, se puede ver que el salario del capataz es el mejor pagado debido al nivel de compromiso y responsabilidad que requiere este puesto. El administrador de la finca, cubre los gastos de alimentación de todo el personal de trabajo comprando semanalmente una provisión de alimentos con un costo de US\$85,43 por mes, para un costo total de US\$512,58 durante los 6 meses de la práctica.

Los costos por concepto de chapias de los distintos potreros de la finca, durante la práctica corresponden únicamente a 15 potreros. También se chapearon las áreas cultivadas con *Brachipara (Brachiaria mutica)* y el terreno dedicado para la huerta. Esto comprendió un costo de US\$2 078,79.

Los chapeadores arreglan el monto indicado por potrero con el capataz o el administrador, el cual se les cancela al finalizar el trabajo. Los chapeadores por su lado, realizan subcontrataciones de personal con el fin de integrar una cuadrilla de trabajo y terminar las labores lo más rápido posible, obteniendo de esta manera menores costos fijos.

Costos variables

Según sean las necesidades de la explotación, ocasionalmente se contrata personal de tiempo parcial para realizar algún trabajo en específico. Durante el período de la práctica dirigida se contrataron dos personas, una persona para las labores de mantenimiento de las instalaciones y otra para la elaboración de dos pilas

de cemento en los corrales de trabajo. También se contrataron dos ayudantes de campo, durante días alternos en el transcurso de la práctica para colaborar en distintas labores. En total trabajaron durante 19 días y representó un costo de US\$329,85

Un trabajador en la finca desempeña diversos trabajos, desde labores rutinarias de campo hasta labores de construcción y mantenimiento de instalaciones. Esta persona recibe como pago el 5% del ingreso total obtenido por la venta de leche ya que cuenta con 12 vacas de su propiedad dentro del hato en ordeño. Durante la transición de la práctica, el costo de este trabajador fue de US\$614,90.

En lo que respecta a la compra de insumos para la alimentación del ganado, se decidió en conjunto con el productor implementar una serie de alternativas de suplementación para el ganado para hacerle frente a la escasez de forraje durante la época de verano (Cuadro 24).

Cuadro 24. Costos de insumos para la alimentación del ganado de enero a julio del 2010.

Insumo	Cantidad	Costo (US\$)
Melaza	2400 L	626,48
Gallinaza	20000 kg	949,22
Urea	46 kg	16,14
Pecutrín®	40 kg	77,84
Total (US\$)		1 669,67

Tipo de cambio: US\$1 = C\$21,07 = ¢506.

Es importante señalar que el costo de transporte de los insumos del Cuadro 24, solamente está incluido en los barriles de melaza. En el caso de los sacos de gallinaza el costo del transporte fue de US\$113,91 el cual fue realizado en dos viajes (US\$56,95 cada viaje).

En cuanto a la compra de medicamentos, productos veterinarios en general, herbicidas y equipo de trabajo (agujas, jeringas, bombas de espalda para el baño del ganado, guantes de tela o látex, entre otros), los costos de enero a julio del 2010 fueron de US\$1 621,26.

Por otra parte, los costos por la compra de materiales para el mantenimiento de las instalaciones, insumos para la construcción de las pilas, herramientas de trabajo necesarias e insumos varios (diesel, gasolina, aceite de motor), fueron de US\$918,75 durante el período de 6 meses de la práctica.

Los egresos por concepto de compra de animales durante el período de la práctica, fueron de US\$2 040,82 en total donde se adquirieron: dos vacas en ordeño con sus respectivas crías por un monto de US\$616,99, dos vaquillas preñadas en US\$569,54, ocho terneros destetados con un peso aproximado de 180 a 200 kg en US\$759,37 y una burra por US\$94,92.

El propietario de la finca, le permite al administrador desarrollar su propia actividad productiva (carne y leche) dentro de la propiedad a modo de arrendamiento. El costo del alquiler de la finca en este caso representa un 25% del ingreso total obtenido por la venta de leche. Durante el período de práctica, este costo fue de US\$3 074,53.

Tanto los costos fijos como los costos variables de la explotación de enero a julio del 2010, se pueden observar en el Cuadro 25.

Cuadro 25. Resumen de costos de la finca de enero a julio del 2010.

Concepto	Costo (US\$)
Planilla de personal	3 061,22
Alimentación del personal	512,58
Chapias	2 078,79
Personal tiempo parcial	329,85
Trabajador	614,90
Suplementación del ganado	1 669,67
Transporte de gallinaza	113,91
Medicamentos y equipo de trabajo	1 621,26
Materiales para construcción y otros	918,75
Compra de animales	2 040,82
Alquiler de la finca	3 074,53
Total (US\$)	16 036,28

Tipo de cambio: US\$1 = C\$21,07 = ¢506.

4.2. Ingresos de la explotación

Ingresos por venta de leche

El precio de la leche en el mercado nicaragüense presenta una serie de variantes a lo largo del año según sea la oferta y la demanda. Debido a esto, para calcular el ingreso por venta de leche de la finca, se llevó un control de las fluctuaciones en el precio de la leche a lo largo del período de la práctica dirigida.

Durante las 26 semanas de trabajo, el precio máximo por litro de leche fue de US\$0,31 el cual se mantuvo del 8 de febrero al 25 de abril del 2010. El precio mínimo fue de US\$0,27 por litro a partir del 24 de mayo e incrementando posteriormente a US\$0,28 después del 21 de junio hasta el 18 de julio del 2010. En el Cuadro 26, se muestra el ingreso obtenido por mes del total de leche vendida en el período de enero a julio del 2010.

Cuadro 26. Ingresos por venta de leche de enero a julio del 2010.

Mes	Ingreso neto (US\$)
Enero	914,41
Febrero	1 635,28
Marzo	1 393,26
Abril	1 737,98
Mayo	2 401,91
Junio	2 523,57
Julio	1 691,69
Total (US\$)	12 298,10

Tipo de cambio: US\$1 = C\$21,07 = ¢506.

Aplicando el 3% de deducciones que realiza la Cooperativa Masiguito R.L. por compra de leche, se obtiene un ingreso neto total de US\$12 298,10. Es importante señalar que al administrador solamente le corresponde un 70% de éste ingreso neto total (US\$8 608,67).

Ingresos por venta de animales

Durante la práctica, se identificaron distintos canales de comercialización para los animales de la finca como por ejemplo, ferias de exposición de ganado,

convenios internacionales entre Nicaragua y Venezuela, plantas de cosecha y venta de animales en pie.

En el Cuadro 27, se muestra los ingresos obtenidos por la venta de animales a plantas de cosecha.

Cuadro 27. Ingresos por venta de animales a plantas de cosecha de marzo a julio del 2010.

Mes de venta	Cantidad de animales	Ingreso (US\$)
marzo	6	1 423,83
mayo	14	3 433,65
mayo	16	5 336,64
julio	16	6 812,06
Total	52	17 006,17

Tipo de cambio: US\$1 = C\$21,07 = ¢506.

Por otra parte, en la feria ganadera Hatofer 2010 realizada en Camoapa del 18 al 21 de marzo del 2010, se vendió un toro encastado en Pardo Suizo para semental por un monto de US\$1000. También, mediante el convenio internacional que tiene Nicaragua con Venezuela de compra de ganado, se logró vender una vaquilla por US\$1 100.

El productor también desarrolla de manera cultural el engorde de cerdos para el autoconsumo o para la comercialización en pie de estos animales. Durante la práctica, se negociaron 3 porcinos con un comerciante por un monto de US\$403,42.

Los ingresos totales que el productor obtuvo de la explotación durante el transcurso de la práctica de enero a julio del 2010, se pueden observar en el Cuadro 28.

Cuadro 28. Resumen de ingresos de la finca de enero a julio del 2010.

Concepto	Ingreso (US\$)
Venta de leche	8 608,67
Venta animales a plantas de cosecha	17 006,17
Venta de semental	1 000,00
Venta de vaquilla a Venezuela	1 100,00
Venta de porcinos	403,48
Total (US\$)	28 118,32

Tipo de cambio: US\$1 = C\$21,07 = ¢506.

4.3. Ingreso neto total

En el Cuadro 29, se puede observar el ingreso neto total de la explotación de enero a julio del 2010.

Cuadro 29. Ingreso neto total de enero a julio del 2010.

Detalle	Monto (US\$)
Costos fijos	5 652,59
Costos variables	10 383,69
Total (A)	16 036,28
Ingresos venta de leche	8 608,67
Ingresos venta de animales	19 509,65
Total (B)	28 118,32
Ingreso neto total (B-A)	12 082,04

Tipo de cambio: US\$1 = C\$21,07 = ¢506.

Con base en la información anterior, el productor obtuvo una ganancia mensual de US\$2 013,67.

Si la explotación dependiera solamente del ingreso por la venta de leche, el ingreso neto total con respecto a los costos totales sería de -US\$7 427,61 por lo que, no resultaría una actividad rentable para la explotación.

Por otra parte, si sólo se considerara el ingreso generado por la venta de animales con relación a los costos totales, se obtendría un ingreso neto total de US\$3 473,31 lo cual sería rentable para la explotación. Sin embargo, las ganancias en si serían mínimas ya que el ingreso neto mensual obtenido sería de US\$578,88 lo que limitaría el presupuesto del productor para mejorar la productividad de la explotación.

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

1. En general, las vacas en producción presentaron consumos crecientes del suplemento gallinaza con melaza proporcionado durante la época seca en donde, pasaron de consumir inicialmente 0,961 kg de gallinaza con 133 mL de melaza mezclada con agua por animal por día a ingerir un máximo de 3,27 kg de gallinaza con 445 mL de melaza diluida en un período de 3 meses.
2. Debido a que la finca cuenta únicamente con 1,7 ha de pasto de corte King grass y con una picadora de poca capacidad, sólo fue posible ofrecer al hato en ordeño una ración de 2,46 kg de pasto picado por animal por día durante el último mes (abril) de la época seca.
3. La producción de leche registrada durante el período de la práctica, fue decreciendo semana a semana debido a la escasez de pasto generada por la época seca. A pesar de las alternativas de alimentación implementadas para enfrentar el déficit forrajero, se obtuvo una producción mínima de 1,2 L/vaca/día y una máxima de 3,16 L/vaca/día.
4. El registro de pesos llevado durante la práctica de un lote de 30 toretes de engorde, demostró que en los meses de febrero, marzo y abril la mayoría de los animales presentaron pérdidas de peso significativas a causa de la escasez de pasto de la época seca.
5. El control de inventario de animales debe ser llevado de manera más estricta, con el fin de conocer tanto el flujo de animales de una categoría a otra dentro de la finca a través del año como los préstamos de animales a otros productores; también sería posible estar al tanto de la estructura del hato en el momento que se requiera.
6. Es importante que la explotación cuente con un sistema de registros establecido (sanitario, productivo, reproductivo y económico) para generar la información necesaria para la selección de animales y toma de decisiones de manejo de la finca.
7. Las vacas en ordeño sometidas a los tratamientos de los ensayos de campo, fueron las que mejor respuesta animal presentaron en cuanto a producción de leche en comparación con las que fueron control. El tratamiento de melaza con urea fue mejor que el de gallinaza con melaza ya que la producción total

de leche obtenida por tratamiento durante el período de ensayo fue de 717,5 L y 476,5 L respectivamente.

8. Los toretes de engorde bajo el tratamiento de melaza con urea, fueron los que mejor GDP promedio presentaron con 0,762 kg/día durante los dos meses del ensayo. Los toretes sometidos al tratamiento de gallinaza con melaza produjeron una GDP promedio de 0,653 kg/día, mientras que los toretes control tuvieron 0,570 kg/día de GDP promedio.
9. La evaluación económica de los ensayos de campo en vacas de ordeño demostró que la suplementación de melaza con urea generó un efecto económico marginal positivo sobre el grupo sin suplementación de US\$26,45 por lo que, se podría considerar como alternativa de alimentación en época seca.
10. Con la suplementación de gallinaza con melaza, la evaluación económica en vacas de ordeño demostró que se generó un efecto económico marginal negativo sobre el grupo sin suplementación de -US\$50,98 por lo que se descarta dicho suplemento como alternativa de alimentación para la época seca.
11. Durante los ensayos de campo, los toretes de engorde de 0 a 4 dientes no ganaron el peso suficiente para compensar el costo por suplementación y manejo. Tanto el tratamiento de melaza con urea como el de gallinaza con melaza, generaron ingresos marginales negativos con respecto al grupo sin suplementación de -US\$2,56 y -US\$38,98 respectivamente.
12. El ingreso neto total de la explotación de enero a julio del 2010 fue de US\$12 082,04.

5.2. Recomendaciones

1. Ampliar el área de siembra de pasto de corte King grass, en 2 ha como mínimo, con el fin de suplementar una mayor cantidad de forraje a los animales durante la época de escasez de pasto.
2. Adquirir una picadora de pasto de mayor capacidad para así realizar de manera más rápida y eficiente esta labor.
3. Sustituir poco a poco las especies de pasto nativas de la zona por especies forrajeras mejoradas para obtener una mayor producción de biomasa y aumentar la carga animal de la explotación.
4. Continuar con la elaboración de heno como alternativa de suplementación durante la época seca.
5. Suplementar a las vacas en ordeño con el tratamiento de melaza con urea durante la época seca.
6. Implementar el sistema de registros propuesto con el fin de llevar un control más estricto de la explotación.
7. Llevar controles de condición corporal de las vacas en las etapas de lactancia y período seco y relacionarlos con los registros de producción de leche.
8. Adquirir una romana digital con el fin de llevar los controles de peso pertinentes en las etapas de desarrollo de los toretes de engorde y de las novillas de reemplazo.
9. Combatir la florecilla (*Melampodium divaricatum*) y el mozote (*Triumfetta semitriloba*) con herbicida cuando se encuentren en etapa temprana de madurez.
10. Mejorar la genética del hato en general a mediano plazo, seleccionando los animales con mejor rendimiento productivo y reproductivo en la finca así como descartar aquellos que no cumplan con las condiciones establecidas por el productor e implementando nuevas tecnologías como la inseminación artificial.
11. Rediseñar el área de los potreros paulatinamente según la reestructuración de apartos propuesta. Se recomienda iniciar con la división de los potreros para las vacas en ordeño y después la de los toretes en engorde, con el objetivo de generar los ingresos necesarios a partir de estos grupos de animales para implementar las demás divisiones de la finca.

12. Calcular el área aprovechable o efectiva en los potreros para pastoreo (sin ríos, quebradas, áreas boscosas o sin acceso) para ajustar de esta manera las dimensiones de los apartos propuestos con base en las condiciones de la finca.
13. Colocar bebederos en los apartos con poca o nula accesibilidad de agua para que funcionen como abrevaderos para los animales.
14. Realizar estimaciones de disponibilidad forrajera a lo largo del año en los apartos propuestos, para determinar la producción de biomasa y hacer los ajustes necesarios en la carga animal o bien, para la conservación de forraje.
15. Ajustar los períodos de ocupación y descanso del sistema de pastoreo rotacional de acuerdo a las especies de pasto para explotar al máximo el recurso forrajero.
16. Proporcionar un equipo de trabajo adecuado al personal de la finca para la aplicación de agroquímicos que incluya delantal, botas, guantes y mascarilla.
17. Adquirir una muesquiadora para identificar a los animales de la finca.

Literatura Citada

- ACOSTA R. 1982. *El pastoreo rotativo en la producción de leche y carne*. Compañía Costarricense del Café S.A. (CAFESA). San José, Costa Rica. 57 p.
- ARGUEDAS R. 2006. *Evaluación de prácticas de manejo para la conservación de forrajes y alternativas para mejorar la eficiencia productiva del ganado de carne en la finca la "Ensenada"*. Informe de práctica dirigida, presentada para optar por el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Zootecnia. Escuela de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, UCR. 49 p.
- BLANDON R. 2010. *Sistema de producción doble propósito, una realidad económica y social en Nicaragua*. Revista El Ganadero. 22: 10-14.
- CASTILLO M. 2008. *Propuesta para el manejo reproductivo y genético de la finca de ganado bovino de cría "El Laberinto" en el cantón de Cañas, Guanacaste*. Proyecto presentado para optar por el título de Licenciado en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia. Escuela de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, UCR. 110 p.
- CASTRO A. 2002. *Ganadería de Carne: Gestión Empresarial*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 259 p.
- CETABOL 2006. *Manual de manejo para engorde de ganado bovino*. Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia. Disponible en línea: <http://www.cetabol.cotasnet.com.bo/es/noveda/manu.pdf>. Consultado: 09-11-09.
- DELGADO M.; MARTINEZ G. 2008. *Informe de la práctica laboral y profesional II realizada en la Planta de Cooperativa Matadero Nacional de Montecillos R.L.* Informe de la práctica laboral y profesional II presentado para optar por el grado de bachillerato en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia. Escuela de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, UCR. 77 p.
- LOBO M. DIAZ O. 2001. *Agrostología*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 176 p.

- MARIN O. 2008. *Análisis del manejo nutricional y reproductivo a través de los parámetros técnicos-biológicos en una lechería especializada en el pacífico seco de Costa Rica*. Informe de práctica dirigida, presentada para optar por el título de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Zootecnia. Escuela de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, UCR. 88 p.
- MOLINA R. 2008. *Práctica Dirigida en la finca y granja Loma Bonita en Pavones de Turrialba, dedicada a la producción de huevo comercial y leche caprina y bovina*. Informe de práctica dirigida para optar por el grado de licenciatura en Ingeniería agronómica con énfasis en Zootecnia. Escuela de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, UCR. 66 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition*. Washington, D.C. National Academy Press. 408 p.
- PINEDA L. 2009. *Sistema de pastoreo rotacional*. Notas de clases del curso: Manejo y Utilización de Pasturas. Escuela de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Costa Rica.
- POMAREDA C.; BRENES E.; FIGUEROA L. 1997. *La Industria de la Ganadería de Carne Bovina en Nicaragua: Condiciones de Competitividad*. Disponible en línea: <http://www.incae.edu/ES/clacds/nuestras-investigaciones/pdf/cen540.pdf>. Consultada en la fecha: 17-9-09.
- RINEHART L. 2008. *Nutrición para rumiantes en pastoreo*. ATTRA-Servicio Nacional de Información de Agricultura Sostenible. Disponible en línea: <http://attra.ncat.org/espanol/pdf/rumiantes.pdf>. Consultado: 09-11-09.
- ROJAS A.; PALAVICINI G.; SANCHEZ R. 1988. *Mezclas de Pennisetum purpureum var. 'King Grass' con seudotallo de guineo morado (Musa spp.) como fuente de forraje para vacas en producción durante la época seca*. Agronomía Costarricense 12(2): 237-240.
- RUIZ A. 1976. *Utilización de la Gallinaza en la alimentación de bovinos*. Tesis sometida a la consideración de la comisión de estudios de postgrado del programa conjunto UCR-CATIE para optar al grado de Magíster Scientiae.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Departamento de Ganadería. UCR. Turrialba, Costa Rica. 81 p.

VARGAS E.; MATA L. s.f. *Utilización de las excretas de aves en la alimentación de rumiantes*. Disponible en línea en: http://www.feednet.ucr.ac.cr/servicios/publicacion/vol_1/art_4.pdf. Consultado: 17-11-09.

VENEGAS D. 2009. *Práctica realizada en la Estación de Ganadería del Parque Natural de la Cultura Agropecuaria (PANACA) para el establecimiento de prácticas de manejo que permitan mejorar la condición y presentación de los animales*. Informe de práctica dirigida de graduación para optar al grado de licenciatura en Ingeniería agronómica con énfasis en Zootecnia. Escuela de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, UCR. 107 p.

VILLEGAS L. 2008. *Expansión de un hato bovino lechero*. Notas de clases del curso: Bioeconomía de la empresa pecuaria. Escuela de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Costa Rica.

WING CHING R.; JIMENEZ C. 1999. *¿Cuánto pasto producen mis potreros?* SAT. Forrajes. UCR.

ANEXOS

Anexo 1. Inventario mensual de terneras de enero a julio del 2010.

Movimiento de terneras por mes						
Mes	Terneras/mes	Nacidas	Destetadas	Compradas	Prestadas	Muertas
enero	64	5	5	0	0	0
febrero	64	7	6	0	0	1
marzo	64	15	11	0	0	0
abril	68	5	2	0	0	1
mayo	70	5	4	1	0	0
junio	72	1	2	0	9	0
julio	62	0	1	0	0	0

Anexo 2. Inventario mensual de terneros de enero a julio del 2010.

Movimiento de terneros por mes						
Mes	Terneros/mes	Nacidos	Destetados	Comprados	Prestados	Muertos
Enero	66	6	10	0	0	0
Febrero	62	9	9	0	0	2
Marzo	62	10	7	0	0	0
Abril	65	2	4	0	0	0
Mayo	63	3	3	1	1	0
Junio	63	0	1	0	17	0
Julio	45	0	0	0	0	0

Anexo 3. Inventario mensual de vacas de enero a julio del 2010.

Movimientos de vacas por mes							
Mes	Vacas Ordeño/mes	Paridas	Secadas	Muertas	Vendidas	Compradas	Prestadas
Enero	130	11	12	0	3	0	0
Febrero	126	16	10	0	8	0	0
Marzo	124	25	10	2	6	0	0
Abril	131	7	5	0	2	0	0
Mayo	131	8	5	0	2	2	1
Junio	133	1	4	0	0	0	25
Julio	105	0	1	0	0	0	0

Anexo 4. Inventario mensual de novillas de enero a julio del 2010.

Movimiento de novillas por mes			
Mes	Novillas/mes	Entradas	Salidas
Enero	45	5	0
Febrero	50	6	0
Marzo	56	11	0
Abril	67	2	0
Mayo	69	4	13
Junio	60	2	8
Julio	54	1	0

Anexo 5. Inventario mensual de vaquillas de enero a julio del 2010.

Movimiento de vaquillas por mes					
Mes	Vaquillas/mes	Entradas	Salidas	Prestadas	Vendidas
Enero	122	0	6	0	0
Febrero	116	0	6	0	0
Marzo	110	0	21	0	0
Abril	89	0	4	40	0
Mayo	45	15	3	0	1
Junio	56	8	0	0	0
Julio	64	0	0	0	0

Anexo 6. Inventario mensual de machos de 1 a 2 años de enero a julio del 2010.

Movimiento de machos de 1 a 2 años por mes

Mes	Machos/mes	Entradas	Salidas
Enero	60	10	0
Febrero	70	9	0
Marzo	79	7	0
Abril	86	4	0
Mayo	90	11	0
Junio	101	1	0
Julio	102	0	0

Anexo 7. Inventario mensual de toretes de enero a julio del 2010.

Movimiento de machos mayores a 2 años por mes

Mes	Machos	Entradas	Salidas	Vendidos
Enero	128	0	0	0
Febrero	128	28	0	0
Marzo	156	0	50	1
Abril	105	0	0	0
Mayo	105	0	0	3
Junio	102	0	0	12
Julio	90	14	0	16

Anexo 8. Pesos vivos y GDP de los toretes de engorde seleccionados de febrero a julio del 2010.

Fecha de pesaje		17/02/2010	17/03/2010	GDP	22/04/2010	GDP	19/05/2010	GDP	12/06/2010	GDP	16/07/2010	GDP	GTP	GDP
N° Animal	Dientes	Peso (Kg)	Peso (Kg)	(Kg/día)	Peso (Kg)	(Kg/día)	Peso (Kg)	(Kg/día)	Peso (Kg)	(Kg/día)	Peso (Kg)	(Kg/día)	(Kg)	promedio (Kg)
01	2	285	278	-0,250	277	-0,028	290	0,481	308	0,750	328	0,625	43	0,316
02*	0	294	288	-0,214	277	-0,306	293	0,593	299	0,250	311	0,375	17	0,140
03	2	338	251	-3,107	323	2	329	0,222	341	0,500	362	0,656	24	0,054
04	0	242	258	0,571	248	-0,278	272	0,889	274	0,083	287	0,406	45	0,334
05	4	292	292	0,000	269	-0,639	283	0,519	308	1,042	319	0,344	27	0,253
06*	2	316	298	-0,643	297	-0,028	305	0,296	346	1,708	361	0,469	45	0,360
07	4	291	283	-0,286	280	-0,083	276	-0,148	246	-1,250	254	0,250	-37	-0,303
08*	2	317	292	-0,893	295	0,083	306	0,407	325	0,792	351	0,813	34	0,240
09	5,5	327	331	0,143	312	-0,528	326	0,519	347	0,875	373	0,813	46	0,364
10	6	310	315	0,179	279	-1	284	0,185	311	1,125	327	0,500	17	0,198
11	6	314	312	-0,071	319	0,194	317	-0,074	326	0,375	338	0,375	24	0,160
12	3	328	327	-0,036	331	0,111	320	-0,407	332	0,500	349	0,531	21	0,140
13	2	371	365	-0,214	359	-0,167	368	0,333	380	0,500	398	0,563	27	0,203
14*	4	324	365	1,464	361	-0,111	393	1,185	391	-0,083	410	0,594	86	0,610
15	2	285	339	1,929	260	-2,194	280	0,741	295	0,625	316	0,656	31	0,351
16*	0	286	290	0,143	263	-0,750	283	0,741	304	0,875	322	0,563	36	0,314
17	4	301	294	-0,250	289	-0,139	310	0,778	331	0,875	347	0,500	46	0,353
18	0	248	284	1,286	242	-1,167	266	0,889	279	0,542	295	0,500	47	0,410
19	2	324	309	-0,536	331	0,611	348	0,630	342	-0,250	360	0,563	36	0,204
20	2	330	325	-0,179	309	-0,444	327	0,667	362	1,458	379	0,531	49	0,407
21	2	302	289	-0,464	288	-0,028	312	0,889	333	0,875	352	0,594	50	0,373
22	2	270	263	-0,250	269	0,167	264	-0,185	276	0,500	290	0,438	20	0,134
23*	4	319	324	0,179	317	-0,194	323	0,222	359	1,500	387	0,875	68	0,516
24	4	348	357	0,321	348	-0,250	358	0,370	388	1,250	413	0,781	65	0,494
25	3,5	320	328	0,286	312	-0,444	329	0,630	344	0,625	362	0,563	42	0,332
26	2	341	279	-2,214	326	1,306	340	0,519	359	0,792	381	0,688	40	0,218
27	2	310	304	-0,214	288	-0,444	296	0,296	312	0,667	321	0,281	11	0,117
28*	4	326	332	0,214	307	-0,694	315	0,296	335	0,833	357	0,688	31	0,267
29*	2	312	293	-0,679	308	0,417	291	-0,630	335	1,833	359	0,750	47	0,338
30*	0	293	269	-0,857	300	0,861	308	0,296	327	0,792	353	0,813	60	0,381
Promedio		309	304	-0,155	299	-0,139	310	0,405	327	0,699	345	0,570	36,6	---

*Toretos seleccionados para los ensayos de campo.