

Esta práctica dirigida fue aceptada por la comisión de trabajos finales de graduación de la Escuela de Zootecnia de la Universidad de Costa Rica, como requisito para optar por el grado de Licenciatura.

Tribunal Examinador

_____	Director de Práctica
Ing. Carlos Arroyo Oquendo, M.Sc.	
_____	Miembro del Tribunal
Ing. Olger Ulate Ulate, MBA.	
_____	Miembro del Tribunal
Ing. Ramón Ulate Montero, Lic.	
_____	Miembro del Tribunal
Ing. José Arce Cordero, Lic.	
_____	Miembro del Tribunal
Ing. Roger Molina Coto, Lic.	
_____	Director de Escuela
Ing. Carlos Arroyo Oquendo, M.Sc.	
_____	Sustentante
Juan Pablo Castro Ulate	

Dedicatoria

Dedico este proyecto y la consecución de esta meta en primer lugar a Dios, a mis padres Abel y Sonia María, que han sido apoyo y fortaleza en mis años de estudio y formación, impulsándome siempre a alcanzar mis sueños y siendo ejemplo de esfuerzo y superación. A mis hermanos José Abel y Andrés Felipe, por el apoyo durante todo el proceso. Dedico también este trabajo a mi abuelita Cary y a mis tíos Olger, Walter, Ana y René.

Agradecimiento

A mis padres por su apoyo incondicional, a mi tío Olger Ulate y don Ramón Ulate, por permitirme realizar el trabajo de campo en sus respectivas fincas, por sus valiosos aportes y consejos desinteresados.

A don Adrián Carranza, Gilberth Delgado y Miguel Vargas por la ayuda brindada durante la práctica. Igualmente a mis profesores, compañeros y compañeras que a lo largo de estos años compartimos valiosas experiencias y forjamos una gran amistad.

A Agueda Serrano por su ayuda desinteresada a través de mis años de estudio.

A todos, muchas gracias y que Dios los bendiga.

Índice General

Portada.....	i
Tribunal Examinador.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice General.....	v
Índice de Cuadros.....	vii
Índice de Figuras.....	ix
Resumen.....	x
1. Introducción.....	1
2. Revisión bibliográfica.....	4
2.1 Suplementación como herramienta de intensificación.....	4
2.2 Suplementación de ganado de carne en pastoreo.....	4
2.3 Suplementación en época de abundancia de pasto.....	4
2.4 Suplementación en escasez de pasto.....	5
2.5 Beneficios de la suplementación.....	6
3. Objetivos.....	7
3.1 General.....	7
3.2 Específicos.....	7
4. Caracterización climatológica de la zona.....	8
5. Finca Venado.....	9
5.1 Caracterización Finca Venado.....	9
5.1.1 Mano de obra.....	10
5.1.2 Instalaciones y equipo.....	10
5.2 Labores realizadas en Finca Venado.....	13
5.3 Resultados y Discusión Finca Venado.....	14

5.4 Análisis Dieta Grupo Estrellal.....	19
5.4.1 Dieta Estrellal.....	21
5.5 Rendimiento en planta del ganado de la Finca Venado.....	23
5.5.1 Grupo Estrellal (Único con Análisis Económico).	23
5.6 Análisis económico marginal sobre la suplementación adicional de un grupo de engorde de la Finca Venado.....	25
5.7 Conclusiones Finca Venado.....	31
5.8 Recomendaciones para la Finca Venado.....	32
6. Finca Botijo.....	33
6.1 Caracterización Finca Botijo.....	33
6.1.1 Mano de obra.....	34
6.1.2 Instalaciones y equipo.....	34
6.2 Labores realizadas en Finca Botijo.....	37
6.3 Resultados y Discusión Finca Botijo.....	38
6.4 Análisis dieta Finca Botijo.....	42
6.4.1 Dieta Momo 34 animales.....	45
6.4.2 Dieta Final.....	47
6.4.3 Dieta Final sin harina de soya.....	49
6.5 Costo por kilogramo ganado.....	50
6.6 Rendimiento en planta del ganado de la Finca Botijo.....	51
6.7 Análisis económico marginal sobre la suplementación adicional en Finca Botijo....	53
6.8 Medición de potreros con GPS.....	57
6.9 Conclusiones Finca Botijo.....	58
6.10 Recomendaciones para la Finca Botijo.....	60
7. Registro.....	61
8. Literatura citada.....	62
Anexos.....	65

Índice de Cuadros

Cuadro	Página
1. Características climatológicas de San Carlos, Alajuela.....	8
2. Ganancias de peso en Finca Venado.....	14
3. Costos de suplementación de los grupos de la Finca Venado.....	17
4. Costos de suplementación y ganancias de peso en Finca Venado	18
5. Análisis de la composición nutricional del pasto Toledo.....	19
6. Análisis de la composición nutricional del maíz y harina de coquito.....	20
7. Cálculo de energías para diferentes ingredientes de la dieta.....	21
8. Requerimientos nutricionales para los animales del grupo Estrellal.....	21
9. Dieta grupo Estrellal.....	22
10. Balance dieta grupo Estrellal.....	23
11. Rendimiento de los animales en la planta de cosecha grupo Estrellal.....	24
12. Parámetros del análisis económico marginal grupo Estrellal.....	26
13. Rentabilidad de la inversión grupo Estrellal.....	27
14. Rentabilidad por animal grupo Estrellal.....	28
15. Parámetros del análisis económico marginal sin maíz grupo Estrellal.....	29
16. Rentabilidad de la inversión sin maíz grupo Estrellal.....	30
17. Ganancias de peso en Finca Botijo.....	38
18. Costos de suplementación de los animales en la Finca Botijo.....	41
19. Análisis de la composición nutricional de pastos.....	42
20. Análisis de la composición nutricional de materias primas.....	43
21. Análisis de la composición nutricional de materias primas.....	44
22. Contenido energético para los diferentes ingredientes.....	45
23. Requerimientos nutricionales para el grupo 34 toros.....	45
24. Dieta ofrecida al grupo de 34 toros.....	46

25. Balance dieta ofrecida al grupo de 34 toros.....	46
26. Requerimientos nutricionales para los animales del Momo A.....	47
27. Dieta final ofrecida al grupo Momo A.....	47
28. Balance dieta final ofrecida al grupo Momo A.....	48
29. Dieta final sin harina de soya al grupo Momo A.....	49
30. Balance dieta final sin harina de soya al grupo Momo A.....	50
31. Costo por kilogramo ganado por animal por día grupos Finca Botijo.....	50
32. Rendimiento de los grupos de la Finca Botijo en la planta de cosecha.....	51
33. Transporte del ganado de la Finca Botijo hacia la planta de cosecha.....	52
34. Parámetros del análisis económico marginal grupo Momo.....	54
35. Rentabilidad de la inversión grupo Momo.....	55
36. Rentabilidad por animal grupo Momo.....	56
37. Propuesta de registro productivo y sanitario para utilizar en ambas fincas.....	61

Índice de Figuras

Figura	Página
1. Esquema del corral de trabajo Finca Venado.....	11
2. Corral de trabajo Finca Venado.....	12
3. Romana Finca Venado.....	12
4. Ganancias de peso de los grupos de la Finca Venado.....	15
5. Esquema del corral de trabajo Finca Botijo.....	35
6. Corral de trabajo Finca Botijo.....	36
7. Romana Finca Botijo.....	36
8. Ganancias de peso de los grupos de la Finca Botijo.....	39
9. Esquema 10 potreros.....	57
10. Esquema 10 potreros divididos.....	58

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROALIMENTARIAS
ESCUELA DE ZOOTECNIA

Informe de práctica dirigida presentado para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de licenciado en Zootecnia

**PRÁCTICA DIRIGIDA EN DOS FINCAS: FINCA VENADO Y FINCA BOTIJO
UBICADAS EN VENADO Y BOTIJO DE SAN CARLOS ALAJUELA, DEDICADAS AL
ENGORDE DE GANADO**

Juan Pablo Castro Ulate

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

2013

Resumen

Esta práctica dirigida fue realizada del mes de mayo al mes de noviembre del 2011, en las fincas denominadas Venado y Botijo, ubicadas en Venado y Botijo de San Carlos, Alajuela; dedicadas al engorde de ganado bovino.

Finca Venado: durante la práctica se utilizaron dos suplementos energéticos (maíz molido y harina de coquito), con el objetivo de hacer un análisis económico marginal y ver la respuesta de los animales, donde se obtuvieron mejores ganancias de peso, y menores costos por kilogramo ganado por día por animal; a los toretes que se les suministró maíz molido, en comparación a los que se le ofreció harina de coquito.

Finca Botijo: durante la práctica se realizó un análisis sobre la suplementación que recibieron los animales en la finca. Además, de un análisis económico marginal sobre la rentabilidad de la inversión, en donde los resultados indican; que la tasa de rentabilidad semestral es de un 27%, tomando en cuenta únicamente los costos de los suplementos. También, por medio de un sistema de posición global GPS (por sus siglas en inglés), se midieron 10 potreros, con el fin de determinar el área efectiva de pastoreo y dividirlos; para mantener en ellos, a los animales en la etapa de finalización, antes de salir hacia la planta de cosecha.

Asimismo, durante el desarrollo de la práctica se participó activamente en labores cotidianas de las fincas (vacunación, desparasitación, descorne, implantes anabólicos, identificación de animales, pesado, traslado, etc.). Además, se determinó la ganancia de peso diaria de los animales, la pérdida de peso en el traslado de los mismos hacia la planta de cosecha, y el rendimiento de la canal.

También fue posible conocer los pormenores administrativos que conllevan las explotaciones, en cuanto al manejo de personal, control de inventarios, control de animales, pago de planillas y seguros así como adquirir conocimiento en la comercialización del ganado, tanto en su compra como su venta.

Además, se diseñó un sistema de registro (sanitario y productivo) con base en las necesidades de las fincas, el cual se debe implementar en el corto plazo, para así llevar un control más estricto de las explotaciones, poder tomar decisiones pertinentes para la selección de animales mejorando la administración de ambas fincas.

1. Introducción

Una de las necesidades fundamentales del hombre a través de su desarrollo evolutivo e histórico ha sido el alimento. Aún en nuestros días, el tema sigue siendo motivo de satisfacción y angustia para los pueblos y los gobiernos de las naciones. El incremento constante de la población humana, ejerce una enorme presión sobre la producción agropecuaria, que tiene que aumentar tanto en área como en eficiencia (Shimada 1983).

En nuestro país la ganadería es una de las actividades tradicionales, que tiene gran importancia; debido a que ha contribuido a generar gran cantidad de empleos directa e indirectamente (y en la generación de divisas que se obtienen al comercializar el producto final). La producción bovina en Costa Rica, al igual que en la mayoría de países tropicales, está basada en el pastoreo como principal recurso alimenticio. Al ser el pasto el principal componente en los sistemas de alimentación de los rumiantes, se deben tomar en cuenta las variaciones cíclicas estacionales en la disponibilidad, y valor nutritivo de las pasturas; por lo que se dan cambios importantes en la ingesta de nutrientes por parte de los animales, repercutiendo de esta manera en parámetros tanto reproductivos como productivos (Arata *et al.* 1999).

En condiciones de pastoreo, la principal limitante para satisfacer el requerimiento nutricional de los bovinos de carne es la baja digestibilidad de algunos forrajes, especialmente en los trópicos (Arguedas 2006). La ganancia de peso es también reflejo de la cantidad de forraje disponible. En consecuencia el bajo desempeño durante la temporada seca se debe a la baja disponibilidad de forraje de calidad (Arguedas 2006).

En la estación seca, los forrajes tienden a madurar, disminuye la proporción de hojas disponibles, declinando el contenido de proteína, la digestibilidad y la energía (Pérez 2000). Además, disminuye la oferta de la pastura y se elevan los costos energéticos del animal por la actividad física que realiza; debido a que dedica más tiempo al pastoreo y a recorrer mayores distancias en busca de alimento (Pérez 2000).

Por otra parte, los pastos tropicales durante la época lluviosa tienen la capacidad de incrementar en promedio la ganancia diaria de peso en un kilogramo por animal; sin embargo, este parámetro es difícil de alcanzar, debido a la falta de prácticas de manejo en los pastizales como uso de fertilizantes, control de malezas, rotación de potreros y más puntualmente la división de potreros: mediante el uso de cercas fijas, cercas eléctricas fijas o cercas eléctricas móviles (Pérez 2000). Para garantizar la competitividad de la ganadería de carne, es necesario que los ganaderos intensifiquen sus sistemas productivos; con el fin de aumentar la eficiencia del sector.

El manejo de fincas de desarrollo y engorde es muy básico. Se utilizan cargas de animales bajas, pastoreo intensivo con poco uso de insumos y mano de obra. Las ganancias diarias de peso oscilan entre los 300 y 500 gramos por animal de manera que los toros llegan al sacrificio a una edad de 42 meses (3,5 años); para alcanzar el peso ideal al sacrificio de 450 kilogramos (Pérez 2000).

Las tendencias que se observan a nivel mundial en cuanto a políticas agrarias (desarrollo sostenible, deducción de subsidios, liberación de los mercados); definen en los países tropicales, un nuevo marco para el desarrollo de los sistemas ganaderos. Sin embargo dichos países deben presentar un proceso de intensificación utilizando estrategias apropiadas, siempre y cuando consideren sus particularidades ecológicas, tecnológicas, sociales, económicas y culturales. Por otra parte, dichas tecnologías tienen que mejorar el aprovechamiento de las áreas de pastoreo, por ejemplo el uso de pastos mejorados, bancos forrajeros, cercas eléctricas, entre otros, lo cual mejora en el mediano plazo la competitividad de la ganadería de carne.

La suplementación es otra herramienta que intensifica la actividad ganadera, ya que promueve una mejor expresión del genotipo de los animales en crecimiento que se encuentran en pastoreo, aportando nutrientes que no pueden ser suministrados únicamente por el forraje (Preston y Leng 1990). Además, es importante considerar la búsqueda de fuentes alternativas de suplementos (subproductos agroindustriales o de desecho), u otras fuentes de suplementos adicionales, con el fin de disminuir los costos de operación y así generar mayores utilidades (Martínez 2011).

Esta práctica procura comprender el manejo real de las fincas de desarrollo y engorde en Costa Rica. Además, de analizar la respuesta de los animales a una suplementación adicional, y así valorar alternativas para mejorar la productividad de ambas fincas.

2. Revisión bibliográfica

Las nuevas tendencias de formación, indican que se debe aumentar la planificación en el manejo de las fincas, utilizando fuentes alternativas que complementen la alimentación regular a base de forrajes; tanto en época de escasez como de abundancia de forraje, con el objetivo de disminuir los costos de operación y obtener así mayores utilidades.

2.1 Suplementación como herramienta de intensificación

La suplementación en los sistemas pastoriles es de vital importancia, ya que los pastos tienen una calidad nutricional de mediana a baja (Jarillo 2000), por tanto no satisfacen las necesidades nutricionales de los animales. La suplementación incrementa el consumo y eficiencia de uso de los forrajes, maximiza la síntesis de proteína microbial y provee los nutrientes que complementan los productos finales de digestión en función de los requerimientos de los animales (Preston y Leng 1990).

2.2 Suplementación de ganado de carne en pastoreo

Existen dos situaciones en que se puede practicar la suplementación del ganado en pastoreo. Una de ellas es la suplementación en el período en que hay un crecimiento activo del pasto. La otra se realiza en la estación seca cuando la disponibilidad y calidad del pasto ha mermado considerablemente por el efecto sequía (Ruiz y Pezo 1983).

2.3 Suplementación en época de abundancia de pasto

Según Ruiz y Pezo en este período la suplementación puede causar en los animales los siguientes efectos:

- Efecto aditivo del suplemento sobre el consumo de pasto: a bajos niveles de suplementación, el consumo de pasto no varía. Indicando que los consumos de ambos alimentos se añaden el uno al otro y que el suplemento a esos bajos

niveles no interfiere con la degradación del pasto. Por lo tanto, sin resultado en la ganancia de peso extra.

- Efecto aditivo del suplemento sobre la producción: al no afectar el consumo de pasto y consumir un nivel adecuado de suplemento, se obtienen un mejoramiento del 33% en la tasa de ganancia de peso del animal.
- Efecto sustitutivo del suplemento sobre el consumo de pasto sin alterar la ganancia individual: a partir de cierto nivel de suplementación se debe realizar una reducción del consumo de pasto, debido a dos razones: reducción en la tasa de digestión del forraje en el rumen, y la otra razón es el reemplazo físico del pasto por el suplemento. Sin embargo, al disminuir el consumo, la carga animal aumenta. Por cada kilogramo de concentrado consumido por animal por día, disminuye entre 500 a 700 gramos el consumo de forraje en materia seca por animal por día (Rojas 2009).
- Efecto sustitutivo del suplemento sobre el consumo de pasto, con alteración en la ganancia de peso individual: la sustitución del pasto por el suplemento llega a tales extremos que el aporte neto de los nutrientes al animal no presenta los balances adecuados.

2.4 Suplementación en época de escasez de pasto

Cuando se está en período de época seca, la oferta del forraje disminuye y se presentan problemas nutricionales energético-proteico. La suplementación busca tratar de mantener el peso de los animales durante este período. La suplementación mineral en esta época es común, para luego aprovechar el fenómeno conocido como crecimiento compensatorio de los animales, durante la época de abundancia de pasto. Los mecanismos fisiológicos que participan para que los animales obtengan rendimientos superiores a los esperados son: cambio en la eficiencia de energía; los órganos internos del animal han disminuido de peso, por lo tanto la energía de mantenimiento disminuye provocando mayor oferta para la energía de producción. El otro mecanismo es la eficiencia de energía ya que el animal tiende a depositar más músculo que grasa, con menos costo energético (Ruiz y Pezo 1983).

2.5 Beneficios de la suplementación

Para Peruchena (2002) la suplementación permite corregir deficiencias proteicas y energético-proteicas de las pasturas tropicales, posibilitando un incremento en la eficiencia individual de los animales, en el potencial de carga y en la producción de carne por hectárea. Al incorporar la suplementación a los sistemas productivos se pueden obtener los siguientes beneficios:

- Mejora la utilización y transformación en carne de las pasturas tropicales.
- Permite acortar la longitud de los ciclos productivos.
- Incrementa el volumen de producción por unidad de superficie, mejorando la calidad del producto obtenido.
- Mejora el ingreso neto, el margen bruto por hectárea y la velocidad de rotación del capital invertido.

3. OBJETIVOS

3.1 General:

Aplicar el conocimiento teórico-práctico adquirido a lo largo de la formación universitaria; y desarrollar destrezas prácticas en dos fincas dedicadas al engorde de toretes, para mejorar la productividad en ambas explotaciones.

3.2 Específicos:

1. Adquirir conocimientos prácticos en fincas de desarrollo y engorde de ganado.
2. Realizar trabajos de manejo animal en la finca de Venado, tales como: vacunar, descornar, implantar, identificar, desparasitar, pesar, trasladar ganado, etc.
3. Adquirir conocimiento práctico en la comercialización de ganado en pie.
4. Realizar en la finca de Venado, un análisis sobre el efecto de la suplementación energética en animales de engorde, y determinar su rentabilidad económica marginal.
5. Determinar ganancias diarias de peso, pérdidas de peso de los animales en el traslado de los mismos de las fincas a la planta de cosecha; tomando en cuenta el trato de los camioneros con el ganado, y rendimientos de la canal en ambas explotaciones.
6. Realizar un análisis económico marginal sobre la suplementación que reciben los toretes en la finca El Botijo.
7. Crear registros electrónicos para ambas fincas.

4. Caracterización climatológica de la zona

Para ambas fincas se utilizó la información de la estación COOPELESCA del Instituto Meteorológico Nacional, debido a que el instituto sólo cuenta con la información de esa estación y la estación de Ciudad Quesada, para la zona de San Carlos. Los datos fueron suministrados por el departamento de información del instituto, en donde se observan los promedios de los meses del período de la práctica (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características climatológicas de San Carlos, Alajuela.

Estación	COOPELESCA	San Carlos	69609	Lat. 10° 19' N	Long. 84° 25' O	Altitud 650 m			
Elementos	Período	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Anual
Lluvia	2011	343	442	480	461	443	505	427	4286
Días lluvia	2011	21	25	24	24	23	25	22	230
Tem.Max.	2011	27	26	25	25	26	25	25	26
Tem.Min.	2011	19	19	19	19	19	19	19	18
Tem.Med.	2011	23	22	22	22	23	22	22	22
Brillo sol	2011	4	2	2	2	1	3	3	4
Viento	2011	10	8	9	8	7	8	9	11
Humedad	2011	90	92	92	93	93	92	91	89

Instituto Meteorológico Nacional (2011).

5. Finca Venado

5.1 Caracterización Finca Venado

Se ubica a 3 kilómetros del centro del pueblo de Venado de San Carlos; a una altura de 550 msnm. La temperatura promedio anual en el 2011 osciló entre los 18°C y los 26°C; y la precipitación del año 2011 fue de 4286 mm, teniendo el mes de abril la mínima precipitación con 113 mm y octubre la máxima con 505 (Instituto Meteorológico Nacional, 2011). Cuenta con 178,5 hectáreas; de las cuales 22,5 hectáreas son de bosque, y 156 hectáreas de potreros (alrededor de unos 50 potreros). Cuenta con pasto Estrella (*Cynodon nlemfluensis*), pasto Decumbens (*Brachiaria decumbens*), pasto Diamantes 1 (*Bracharia brizantha*), y pasto Mombaza (*Panicum máximum*). La finca cuenta con 8 nacientes de agua, una quebrada y la cruza el río denominado Nilo.

La finca se dedica al engorde de toros que son comprados en la subasta con un peso entre los 200 y 250 kilogramos, y son desarrollados y engordados hasta que alcanzan un peso entre los 500 y 550 kilogramos.

Cuando los animales llegan a la finca, se procede a desparasitarlos con Dectiver® (Ivermectina), vacunarlos con Blacklegol Triple (vacuna triple), descornarlos y marcarlos en el anca con el fierro del productor. Seis meses después se repite el procedimiento de vacunado, y cada dos meses se aplican los desparasitantes de manera sucesiva. Si algún animal ocupase un segundo descorne éste se le realiza. Cada 22 días se bañan para combatir parásitos externos (garrapatas y moscas) utilizando Mitac y Parasitol.

La alimentación es a base de pasto, pero también se les ofrece melaza (500 gramos por animal por día) y sal blanca (250 gramos por animal por día). Los animales son implantados con Ralgro®, un implante anabólico no hormonal, con ingrediente activo Zeranol (sustancia producida por un hongo). El Zeranol es un estimulante del crecimiento, que ocasiona una mayor retención de nitrógeno; lo que contribuye a la formación de mayor masa muscular. Adicionalmente, Ralgro® posee un efecto anti

“bulling” – tendencia natural de los animales machos a pelear o montar otros animales. Este efecto conlleva a la tranquilidad de los machos, que a su vez contribuye a una mayor ganancia de peso (CORPECO 2012).

5.1.1 Mano de obra

El personal consta de 2 trabajadores de tiempo fijo. Ocasionalmente se contrata a otro trabajador dependiendo de las labores que sean necesarias realizar. Los trabajadores de tiempo fijo se encargan de todo el trabajo de campo y de manejo animal de la finca. Dentro de las funciones comunes están: reparación de cercas, rotación del ganado entre los potreros, labores sanitarias del ganado, control de malezas mediante chapias o fumigaciones y mantenimiento de las instalaciones entre otros.

5.1.2 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 las casas y a las pilas del corral.

Al ser una zona alejada, la finca no cuenta con servicios públicos de electricidad y teléfono, por lo que se hizo la inversión en la compra de un panel solar hace 15 años que proporciona la energía necesaria para un sistema de iluminación del corral.

La finca posee un corral principal de trabajo ubicado a un costado de las casas, el cual cuenta con una manga para el trabajo del ganado (Figuras 1 y 2).

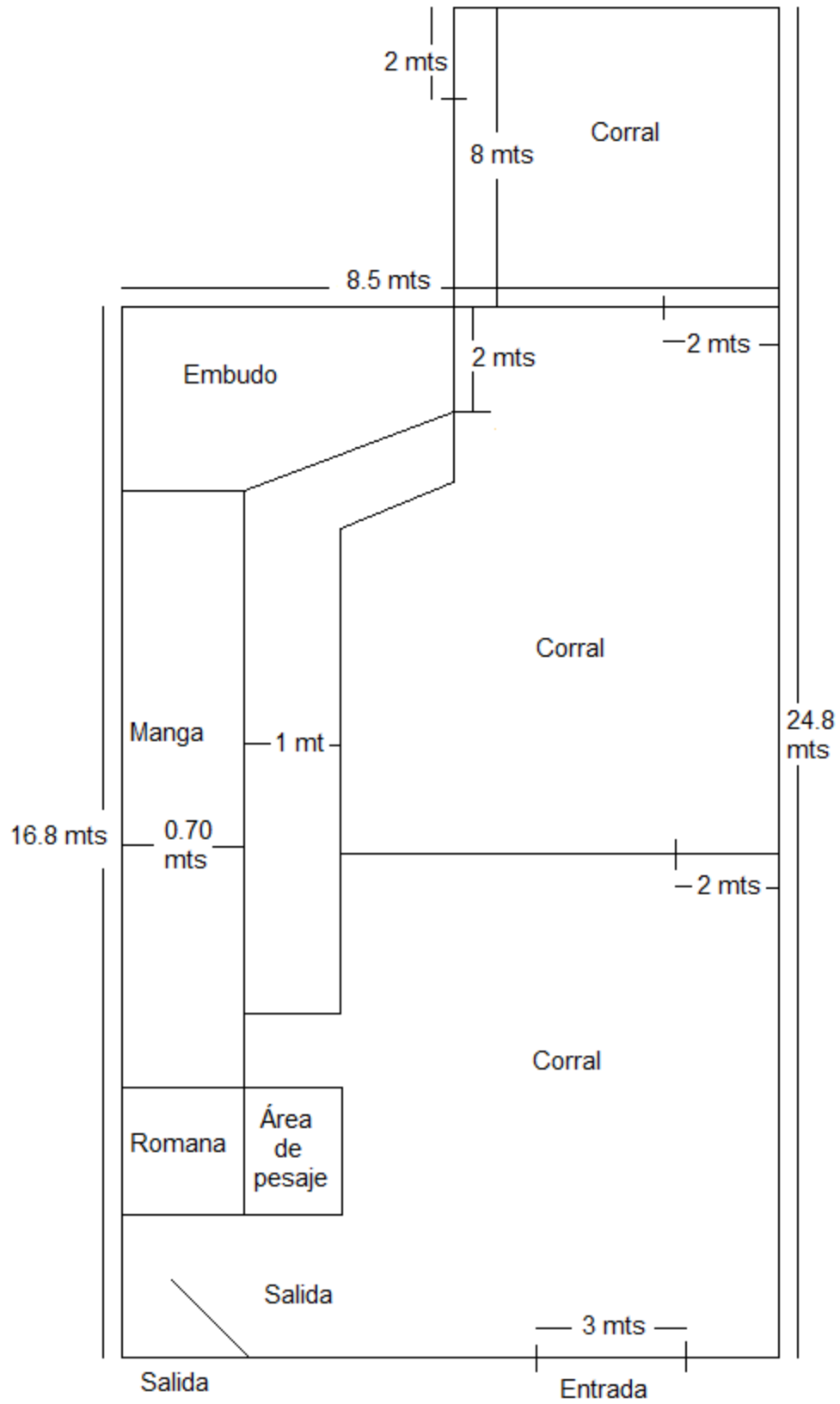


FIGURA 1. Esquema del corral de trabajo finca Venado.



FIGURA 2. Corral de trabajo finca Venado.

La finca cuenta también con una romana fija para registrar los pesos de los animales (Figura 3), los cuales son pesados una o dos veces por mes y se identifican individualmente con una descripción y marcación con fierro (se utilizan fierros de números y potasa), para llevar un control sobre la ganancia de peso individual y grupal.



FIGURA 3. Romana finca Venado.

5.2 Labores realizadas en Finca Venado

En la finca Venado se realizaron trabajos de manejo de los toretes, tales como desparasitación, vacunación, marcación con fierro, suplementación, corte de cuernos, baños, implantación, traslado de ganado, división de grupos, etc.

Asimismo, en coordinación con el productor se realizaron varias pruebas, con diferentes grupos, a los cuales se les ofreció un suplemento energético adicional (maíz molido o harina de coquito); con el fin de evaluar las ganancias de peso y respuesta de los animales, para ello se formaron diferentes grupos; los cuales fueron debidamente separados e identificados.

También dentro de las labores, se realizaron la compra de insumos necesarios para la operación de la finca, tales como: monturas, alambre de púas, desparasitantes, implantes, herbicidas, grapas, etc, además de los ingredientes utilizados en la suplementación adicional de los animales como lo son la melaza, sal, maíz y harina de coquito entre otros.

Otra de las labores fue la comercialización de ganado en pie, asistiendo a las subastas de Tilarán (viernes) y a la de Cañas (martes y sábados); a comprar ganado en algunas ocasiones, y en otras a monitorear el precio. Además, de estar presente en las negociaciones con las plantas de cosecha o compradores, adquiriendo importante experiencia en este campo.

Por otro lado, en los traslados del ganado hacia la planta de cosecha acompañando al chofer del camión, se valoró la forma de conducir y del trato de éste para con los animales; durante el trayecto desde la finca hasta la planta de cosecha.

5.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN FINCA VENADO

En la Finca Venado se utilizaron 81 animales cruzados (animales producto del cruce de razas *Bos taurus* con *Bos indicus*, con una mayor tendencia al *Bos taurus*), a los cuales se les ofreció una suplementación energética adicional, utilizando maíz molido y harina de coquito. Además, se hizo un análisis de la dieta del grupo Estrellal, pero con el análisis del pasto Toledo de la finca Botijo, debido a que en el laboratorio perdieron las muestras de pasto de esta finca.

Se trabajó con un total de 4 grupos de animales (Estrellal, San Juan, Brizantha-limonos y Coquito), en donde cada grupo estaba conformado por diferentes cantidades de toros por solicitud del productor. De estos grupos se obtuvo la ganancia de peso total y la ganancia de peso diaria de cada uno, concluyendo que la ganancia diaria de peso promedio de la finca durante el período de la práctica fue de 0,748 kilogramos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Ganancias de peso en Finca Venado.

Grupo	No. animales	Primer pesa	Primer pesa (kg)	Última pesa	Última pesa (kg)	Días	Ganancia peso (kg)	Ganancia diaria (kg)
Estrellal	15	10/6/2011	472	17/8/2011	544	68	72	1,059
San Juan	18	23/6/2011	448	8/9/2011	499	77	51	0,662
Brizantha-limonos	26	23/6/2011	366	24/11/2011	484	154	118	0,766
Coquito	22	28/7/2011	383	24/11/2011	443	119	60	0,504
Promedio								0,748

Las ganancias de peso superiores a los 500 gramos por día de todos los grupos eran de esperarse, debido a que los animales recibieron una suplementación adicional (todo aquel alimento suministrado de más a la dieta base). Huerta (1993), considera que el potencial de la ganancia de peso para los bovinos alimentados con pasto en el trópico es de 485 gramos por día y en el clima templado de 684 gramos por día. Además concuerda con los resultados obtenidos por Murillo (2003), llegando a obtener ganancias diarias de peso de un kilogramo con una suplementación energética-proteica adicional, y con Shimada (1983) obteniendo ganancias diarias de peso de 1,061 kilogramos con una suplementación energética adicional.

Las curvas de crecimiento con las ganancias de peso de los 4 grupos se observan en la figura 4.

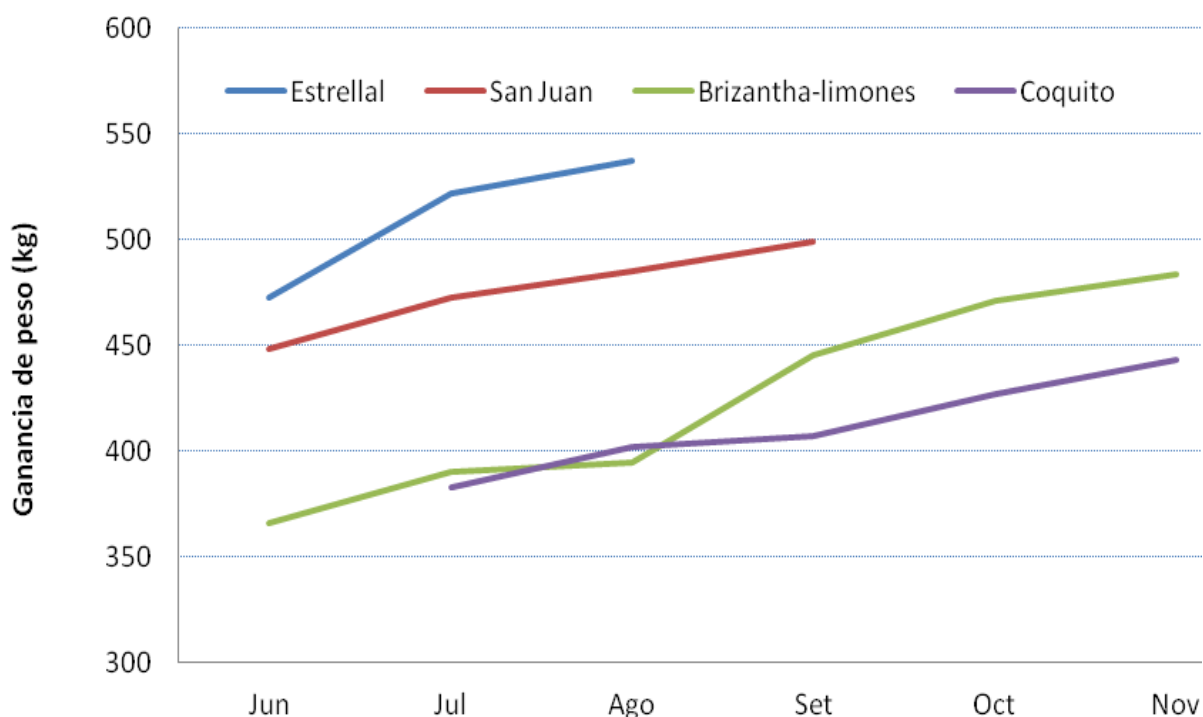


FIGURA 4. Ganancias de peso de los grupos de la Finca Venado.

El primer grupo que se formó fue el Estrellal, la primera pesa de este grupo fue el 10 de Junio del 2011, en donde los toretes pesaron en promedio 472 kilogramos; al día siguiente se les comenzó a ofrecer 2,8 kilogramos de maíz, aumentando durante los primeros 14 días la ración de maíz hasta llegar a un kilogramo por animal por día.

La dieta fue a base de pasto Estrella (*Cynodon nlemfluensis*), Mombaza (*Panicum máximun*) y Decumbens (*Brachiaria decumbens*), con una suplementación adicional por día para todo el grupo de 15 kilos de maíz molido (1,0 kg por animal), 7,5 kilos de melaza (0,5 kg por animal) y 3,0 kilos de sal (0,2 kg por animal). Los 15 animales del grupo fueron implantados como práctica de rutina de la finca.

El segundo grupo formado fue el San Juan, la primera pesa del grupo fue el 23 de Junio del 2011, los animales pesaron en promedio 448 kilogramos; al día siguiente se les empezó a suministrar 2,8 kilogramos de maíz, aumentando en los primeros 14 días la ración hasta llegar a medio kilogramo por animal por día; en esas dos semanas algunos toretes perdieron peso, otros se mantuvieron igual y algunos ganaron peso; ya que en la segunda pesa el grupo mantuvo el peso promedio inicial de 448 kilogramos (por el establecimiento de la jerarquía).

La dieta de este grupo fue a base de pasto Diamantes 1 (*Brachiaria brizantha*), y Decumbens (*Brachiaria decumbens*), con una suplementación adicional por día para todo el grupo de 9,0 kilos de maíz molido (0,5 kg por animal), 9,0 kilos de melaza (0,5 kg por animal) y 3,0 kilos de sal (0,17 kg por animal). Los 18 animales de este grupo fueron implantados como práctica de rutina de la finca.

El tercer grupo que se formó fue el Brizantha-limonas, la primera pesa fue el día 23 de Junio del 2011, en donde los toretes pesaron en promedio 366 kilogramos; al día siguiente se les empezó a dar 3 kilogramos de maíz, aumentando en las dos primeras semanas la ración hasta llegar a darles 13,0 kilos de maíz por día a todo el grupo.

La dieta de este grupo fue a base de pasto Diamantes 1 (*Brachiaria brizantha*), con una suplementación adicional por día para todo el grupo de 13,0 kilos de maíz molido (0,5 kg por animal), 9,5 kilos de melaza (0,36 kg por animal) y 3,0 kilos de sal (0,11 kg por animal). Los 26 toretes del grupo fueron implantados como práctica de rutina de la finca.

El cuarto grupo formado fue el Coquito, la primera pesa fue el día 28 de Julio del 2011, en donde los toretes pesaron en promedio 383 kilogramos; al día siguiente se les comenzó a dar 3 kilogramos de harina de coquito (para de esta manera hacer una comparación con el maíz), aumentando en los primeros 14 días la ración hasta llegar a ofrecerles un kilogramos por animal por día.

La dieta de este grupo fue a base de pasto Diamantes 1 (*Brachiaria brizantha*), Mombaza (*Panicum máximum*), y Estrella (*Cynodon nlemfluensis*), con una suplementación adicional por día para todo el grupo de 22 kilos de harina de coquito (1,0 kg por animal), 9,5 kilos de melaza (0,43 kg por animal) y 3,0 kilos de sal (0,14 kg por animal). Los 22 toros fueron implantados como práctica de rutina de la finca.

El grupo Estrellal fue el que presentó los mayores costos por día de suplementación. El costo por kilogramo de los diferentes ingredientes corresponde al precio de compra de junio del 2011 (Cuadro 3).

Cuadro 3. Costos de suplementación de los grupos de la Finca Venado.

Grupo	No. animales	Ingredientes	Cantidad/d (kg)	Cantidad/a/d (kg)	Costo/kg (¢)	Costo/d (¢)
Estrellal	15	Maíz	15,00	1,00	219	3285
		Sal	3,00	0,20	56	168
		Melaza	7,50	0,50	114	855
		Total				4308
San Juan	18	Maíz	9,00	0,50	219	1971
		Sal	3,00	0,17	56	168
		Melaza	9,00	0,50	114	1026
		Total				3165
Brizantha-limonos	26	Maíz	13,00	0,50	219	2847
		Sal	3,00	0,11	56	168
		Melaza	9,50	0,36	114	1083
		Total				4098
Coquito	22	Harina de coquito	22,00	1,00	99	2178
		Sal	3,00	0,14	56	168
		Melaza	9,50	0,43	114	1083
		Total				3429

Como era de esperarse, los costos fueron diferentes para las cuatro pruebas, ya que la cantidad de animales no era la misma en cada grupo; debido a que el manejo de cada potrero en la finca es distinto (en tamaño, relieve y otros), como también la cantidad y costo del suplemento fue diferente.

El grupo con menor costo de suplementación por animal fue el de Coquito con ¢156 por día, asimismo la ganancia de peso de este grupo fue la menor con 504 gramos por día, provocando que el costo por kilogramo ganado por animal fuera el mayor con ¢309 por día (Cuadro 4).

Cuadro 4. Costos de suplementación y ganancia de peso en Finca Venado.

Grupo	Estrellal	San Juan	Brizantha-limones	Coquito
Total costo suplementación (¢)	232632	205725	540936	353187
Total días	54	65	132	103
Costo/animal/día	287	176	158	156
Ganancia/día (g)	1059	662	766	504
Costo/kg ganado (¢)	271	266	206	309

El grupo Estrellal fue el que presentó los mayores costos económicos de suplementación por animal por día; sin embargo, al producir más kilogramos de carne que el grupo Coquito, el costo por kilogramo de carne por animal presenta una disminución. Igualmente se obtuvo los menores costos por kilogramo de carne en los grupos a los que se les ofreció medio kilo de maíz por animal por día.

En el Cuadro 4, sólo se contemplaron los días en los que los animales recibieron el suplemento, debido a que en esta finca los días domingos y los días en que los animales fueron pesados no se les suministró el suplemento. Además, la suplementación se empezó a dar a los grupos con diferente peso promedio inicial; con el fin de comparar estos suplementos con el que reciben los animales tradicionalmente en esta finca de melaza y sal. Por lo que también se observan diferencias en el total de días que los animales recibieron los diferentes suplementos.

Durante el período de acostumbramiento a la harina de coquito, los toretes que recibieron este suplemento no lo consumieron del todo, caso contrario ocurrió con los grupos a los que se les ofreció maíz, por lo que fue necesario aumentar la cantidad de melaza al grupo Coquito en el período de adaptación.

5.4 Análisis Dieta Grupo Estrellal

Para el análisis de la dieta de este grupo se utilizó el análisis del pasto Toledo de la Finca Botijo (Cuadro 5), debido a que las muestras de pasto de esta finca, se enviaron a analizar faltando dos semanas para terminar la práctica, y las mismas se extraviaron en el laboratorio.

Cuadro 5. Análisis de la composición nutricional del pasto Toledo.

Nutrimento	
MS (%)	22,33
PC (%)	8,70
Proteína degradable (%)	80,00
Proteína sobrepasante (%)	20,00
FAD (%)	36,63
FND (%)	62,90
EE (%)	1,21
Cenizas (%)	6,90
TDN (%)	52,29
ED (Kcal/kg)	2306,00
Ca (%)	0,26
P (%)	0,16

Fuente: Resultados del análisis de pasto en el laboratorio de la Dos Pinos.

Para analizar la dieta de este grupo, se utilizó la composición nutricional del maíz; el cual venía indicado en la etiqueta del saco (Cuadro 6).

Cuadro 6. Análisis de la composición nutricional del maíz y harina de coquito

Nutrimento	Maíz amarillo molido	Harina de coquito
Humedad (%)	13,50	10,00
MS (%)	86,50	90,00
PC (%)	7,00	13,00
EE (%)	3,00	6,00
FC (%)	4,00	23,00
FND (%)	10,00	0,00
FAD (%)	5,00	0,00
ED (Kcal/kg)	3500,00	3000,00
Ca (%)	0,25	0,37
P (%)	0,10	0,50
Cenizas (%)	0,00	0,50
TDN (%)	79,37	68,03

Fuente: Etiquetas con el análisis de garantía de las materias primas Maíz Amarillo Molido Lic. DAA-MAG: 011-099 y Harina de Coquito de Palma Aceitera Lic. RCDA-MAG 605-001.

Para el cálculo de las energías aportadas por los diferentes ingredientes, se utilizaron las ecuaciones del NRC (2000), donde primero se pasó de Energía Digestible (ED) a Energía Metabolizable (EM), multiplicando el valor de la energía digestible por 0,82, y a partir de esta, se estimaron las Energías Netas de mantenimiento (ENm) y de ganancia (ENg); con las siguientes ecuaciones:

$$ENm = 1,37 \times EM - 0,138 \times (EM)^2 + 0,0105 \times (EM)^3 - 1,12$$

$$ENg = 1,42 \times EM - 0,174 \times (EM)^2 + 0,0122 \times (EM)^3 - 1,65$$

Fuente: NRC 2000.

Obteniéndose de esta manera las energías presentadas en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Cálculo de energías para diferentes ingredientes de la dieta.

Ingredientes	ED (Kcal/kg)	EM (Mcal/kg)	ENman (Mcal/kg)	ENgan (Mcal/kg)
Maíz	3500	2,87	1,92	1,28
H. Coquito	3000	2,46	1,57	0,97
Melaza	3175	2,60	1,70	1,08
Toledo	2306	1,89	1,05	0,50

Para el cálculo de la proteína metabolizable se utilizaron las siguientes fórmulas (Rojas 2009):

Proteína Metabolizable= Proteína Microbial Metabolizable+ Proteína de Sobrepasso Metabolizable

Proteína Microbial (kg)= Proteína degradable (kg) x 0,85

Proteína Microbial Metabolizable (kg)= Proteína microbial (kg) x 0,64

Proteína Sobrepasso Metabolizable (kg)= Proteína sobrepasso (kg) x 0,80

TND consumidos (kg)= Materia Seca (kg) x TND (%)

Proteína microbial metabolizable (g)= TND consumidos (kg) x 130

5.4.1 Dieta Estrellal

Para este análisis se utilizaron los requerimientos de un animal de 472 kilogramos de peso vivo, teniendo una ganancia diaria de peso de un kilogramo, que fue el peso y ganancia diaria promedio de este grupo (Cuadro 8).

Cuadro 8. Requerimientos nutricionales para los animales del grupo Estrellal.

Requerimientos	Mantenimiento	Ganancia	Totales
EN (Mcal/d)	9,06	5,21	14,27
Proteína Metabolizable (g/d)	389,00	259,00	648,00
Calcio (g/d)	14,16	18,35	32,51
Fósforo (g/d)	11,54	7,34	18,88

Fuente: NRC 2000.

En la dieta, el aporte de la energía de los diferentes ingredientes están corregidas por un factor de eficiencia en su uso; en el caso de la EN mantenimiento de un 80%, y el de la EN ganancia de un 60% (Rojas 2009).

El consumo total en materia fresca fue de 49,2 kilogramos y de 11,86 kilogramos en materia seca (Cuadro 9).

Cuadro 9. Dieta ofrecida a los animales del grupo Estrellal.

Ingredientes	MF (kg)	MS (kg)	PC (kg)	Ca (kg)	P (kg)	ENman (Mcal/kg)	ENgan (Mcal/kg)	EN totales (Mcal)
Maíz	1,00	0,86	0,06	0,00	0,00	1,33	0,66	1,99
Melaza	0,50	0,35	0,01	0,00	0,00	0,47	0,23	0,70
Toledo	47,70	10,65	0,93	0,03	0,02	8,93	3,17	12,10
Total	49,20	11,86	1,00	0,03	0,02	10,73	4,06	14,79

Para el análisis de esta dieta se utilizó el pasto Toledo, asumiendo que el resultado del análisis de este pasto es similar al Diamantes 1 de la Finca Venado. El consumo de pasto se estimó, de acuerdo al requerimiento para cubrir la demanda de energía de los animales (al ser la energía el factor nutricional limitante); entonces se determinó el aporte de energía de los demás ingredientes de la dieta y se sumaron, al resultante se le restó el requerimiento de energía, de esta manera los animales consumieron alrededor de unos 47,7 kilogramos de pasto verde por día.

El balance de esta dieta es positivo en EN mantenimiento, porque la misma aporta 10,74 Mcal y el requerimiento es de 9,06 Mcal; generando 1,68 Mcal por día de más. Es negativo en EN ganancia porque su aporte es 4,06 Mcal y el requerimiento es 5,21 Mcal; resultando -1,15 Mcal por día.

Al haber un positivo de 1,68 Mcal de EN mantenimiento se multiplica por el factor de eficiencia del 0,60%, dando como resultado 1,01 Mcal de EN ganancia; que se debe sumar al -1,15 resultando un negativo de -0,14 Mcal.

Además, el balance es negativo de -50 gramos de proteína metabolizable, de -0,9 gramos de calcio y de -0,8 gramos de fósforo por día (Cuadro 10).

Cuadro 10. Balance dieta grupo Estrellal.

	Energía (Mcal/d)	Proteína Metabolizable (g/d)	Ca (g/d)	P (g/d)
Requerimientos	14,27	648,00	32,51	18,88
Aporte dieta	14,80	598,00	31,61	18,08
Balance	0,53	-50,00	-0,90	-0,80

El consumo de materia fresca fue de un 10,42% y el consumo de materia seca de un 2,51% con respecto al peso de los animales. La relación Ca:P de 1,75:1. El porcentaje de consumo de calcio con respecto al consumo de la materia seca de un 0,3%, el cual se encuentra dentro del rango aceptable; ya que los animales pueden llegar a soportar hasta un 2% (Rojas 2009).

5.5 Rendimiento en planta del ganado de la Finca Venado

5.5.1 Grupo: Estrellal (Único con Análisis Económico marginal)

Para calcular el peso de este grupo el día de salida de la finca, se tomó como base el peso y la ganancia diaria de los toretes en la última pesa en finca; el día 11 de Agosto del 2011, a la ganancia diaria obtenida hasta este día por animal; se multiplicó por seis (por los seis días de más que estuvieron en la finca), y se le sumó al peso final en finca a cada animal.

En la última pesa estimada para este grupo, el día 17 de Agosto del 2011, los toretes pesaron 544 kilogramos en promedio, y un día después el 18 de Agosto del 2011 pesaron en promedio 508 kilogramos en la planta de cosecha, con un peso en canal de 278,13 kilogramos en promedio, y con un rendimiento en canal del 54,76% en promedio; lo cual es bastante similar al rendimiento en canal promedio nacional del 55%; de acuerdo al Censo Bovino 2000 (Cuadro 11).

Cuadro 11. Rendimiento de los animales en la planta de cosecha grupo Estrellal.

Animal	Pesa en Finca	Pesa en Matadero		Rendimiento en canal (%)	Pérdida peso finca-matanza (%)
	17/8/2011	18/8/2011			
	Peso (kg)	Peso en pie (kg)	Peso canal (kg)		
1	498	487,50	254,10	52,12	2,11
2	547	501,50	287,10	57,25	8,32
3	623	569,50	303,30	53,26	8,59
4	522	466,50	247,00	52,95	10,63
5	525	491,50	254,00	51,68	6,38
6	592	562,00	300,10	53,40	5,07
7	553	502,50	285,30	56,78	9,13
8	524	498,00	267,20	53,65	4,96
9	474	450,50	247,60	54,96	4,96
10	514	484,50	265,60	54,82	5,74
11	585	559,00	314,50	56,26	4,44
12	568	531,50	312,10	58,72	6,43
13	546	497,00	286,30	57,61	8,97
14	565	522,50	289,10	55,33	7,52
15	517	491,00	258,70	52,69	5,03
Promedio	544	508,00	278,13	54,76	6,62

El día 17 de Agosto el grupo Estrellal salió a las 12:20 pm de la finca donde se cargó el ganado, la cual se ubica a 7 kilómetros de la finca de Venado; esto debido a que esta finca no cuenta con cargadero propio. El grupo llegó a Montecillos a las 6:00 pm, para una duración de 5 horas con 40 minutos en un trayecto de 148 kilómetros. Durante el trayecto se hicieron 12 paradas para revisar el ganado; en donde ningún animal se cayó durante el traslado. El porcentaje de pérdida promedio entre la última pesa estimada en finca y la pesa en pie en la planta de cosecha fue del 6,62%.

5.6 Análisis económico marginal sobre la suplementación adicional de un grupo de engorde de la Finca Venado

Para el análisis económico marginal de la Finca Venado se utilizó solamente al grupo Estrellal, debido a que fue el único grupo que salió completo de la finca durante el período de la práctica. Se utilizaron los parámetros del cuadro 12, en donde solamente se consideraron los gastos en la suplementación, más otros gastos de transporte y productos veterinarios; pero no se tomaron en cuenta todos los gastos de la finca.

Los parámetros incluyen a los 15 animales que formaban el grupo, como también los 68 días que estuvieron en la finca. Además, se estimó la aplicación de desparasitante y del implante en una ocasión, se utilizó el ingreso que generaron los animales en la venta.

Hace varios años, con el fin de fomentar la ganadería bovina del país se creó una corporación ganadera (CORFOGA), la cual percibe parte de sus ingresos a través de la matanza de los animales en las plantas de cosecha; por lo que cada animal sacrificado debe pagar \$2 en los mataderos, los cuales van destinados a esta corporación. Por lo que en los parámetros se está contemplando el pago a CORFOGA.

Cuadro 12. Parámetros del análisis económico marginal grupo Estrellal.

Transporte	
Subasta-finca (¢)	120000
Finca-matadero (¢)	230000
Corfoga (¢)	15000
Total (¢)	245000
Por animal (¢)	16333
Cantidad de animales	15
Compra de ganado	
Peso promedio compra (kg)	472
15 animales (kg)	7080
Precio por kg (¢)	720
Total (¢)	5097600
Mano de obra para suplementación	
Pago por hora (¢)	900
Horas	2
Días	68
Total (¢)	122400
Costo suplementación	
Por animal por día (¢)	287
Cantidad de animales	15
Días	68
Total (¢)	292740
Costo productos veterinarios	
Desparasitante (¢)	9000
1 cc (¢)	18
1 animal (¢)	180
15 animales (¢)	2700
Implante 1 vez (¢)	13185
1 capsula (¢)	549
15 animales (¢)	8241
Total (¢)	10941
Ingresos	
Venta Ganado 15 animales (¢)	6577840
Por animal (¢)	438523

La rentabilidad de la inversión del grupo Estrellal en 68 días fue de un 70,89%, en este análisis económico marginal (Cuadro 13).

Cuadro 13. Rentabilidad de la inversión grupo Estrellal.

Rentabilidad de la Inversión	
Venta bruta 15 animales (¢)	6577840
Transporte y Corfoga (¢)	245000
Venta Neta (¢)	6332840
Compra (¢)	5097600
Transporte subasta-finca (¢)	120000
Compra neta (¢)	5217600
Utilidad Bruta (¢)	1115240
Costos operativos	
Total costos operativos (¢)	426081
UAll (¢)	689159
Rentabilidad (%)	70,89

La venta neta se obtiene al restarle a la venta bruta 15 animales, el transporte y el costo de corfoga. La compra neta se obtiene al sumarle a la compra, el transporte subasta-finca. La utilidad bruta se obtiene al restarle a la venta neta la compra neta. El total de costos operativos se obtiene al sumar la mano de obra, costos de alimentación adicional y los costos de productos veterinarios. La UAll (utilidad antes de impuesto e intereses), se obtiene al restarle a la utilidad bruta el total de costos operativos. La rentabilidad se obtiene al dividir la utilidad antes de impuesto e intereses (UAll) entre la compra neta; obteniéndose así la tasa de rentabilidad anual, por lo que se multiplica por 5,37 (365/68) para obtener la rentabilidad en 68 días.

Este 70,89% indica que se generaron buenas ganancias en este período, pero se debe tener presente que no están incluidos todos los gastos de la finca, por lo que la rentabilidad total de la finca es menor. También, la utilidad por animal en este grupo fue de 45878 colones en los 68 días (Cuadro 14).

Cuadro 14. Rentabilidad por animal grupo Estrellal.

Rentabilidad por animal	
Venta bruta 1 animal (¢)	438523
Transporte y Corfoga (¢)	16400
Venta Neta (¢)	422123
Compra (¢)	339840
Transporte subasta-finca (¢)	8000
Compra neta (¢)	347840
Utilidad Bruta (¢)	74283
Costos operativos	
Total costos operativos (¢)	28405
Utilidad 1 animal (¢)	45878

Además, para analizar en términos económicos la rentabilidad del uso del maíz en el suplemento, se realizó un cuadro adicional con el suplemento de melaza y sal que reciben los animales normalmente en la finca. Por lo tanto, se utilizaron los mismos parámetros del grupo Estrellal, pero sin contemplar el maíz dentro del suplemento, y con una ganancia de peso de 22 kilogramos por mes (0,733 kilogramos por día), que es lo que el productor maneja dentro de sus registros con la dieta a base de pasto y una suplementación de melaza y sal, e implantando a los animales.

Cuadro 15. Parámetros del análisis económico marginal sin maíz grupo Estrellal.

Transporte	
Subasta-finca (¢)	120000
Finca-matadero (¢)	230000
Corfoga (¢)	15000
Total (¢)	245000
Por animal (¢)	16333
Cantidad de animales	15
Compra de ganado	
Peso promedio compra (kg)	472
15 animales (kg)	7080
Precio por kg (¢)	720
Total (¢)	5097600
Mano de obra para suplementación	
Pago por hora (¢)	900
Horas	2
Días	98
Total (¢)	176400
Costo suplementación	
Por animal por día (¢)	68
Cantidad de animales	15
Días	98
Total (¢)	99960
Costo productos veterinaries	
Desparasitante (¢)	9000
1 cc (¢)	18
1 animal (¢)	180
15 animales (¢)	2700
Implante 1 vez (¢)	13185
1 capsula (¢)	549
15 animales (¢)	8241
Total (¢)	10941
Ingresos	
Venta ganado 15 animales (¢)	6577840
Por animal (¢)	438523

La rentabilidad de la inversión sin maíz para el grupo Estrellal es de un 63,34% en 93 días (Cuadro 16).

Cuadro 16. Rentabilidad de la inversión sin maíz grupo Estrellal.

Rentabilidad de la Inversión	
Venta bruta 15 animales (¢)	6577840
Transporte y Corfoga (¢)	245000
Venta Neta (¢)	6332840
Compra (¢)	5097600
Transporte subasta-finca (¢)	120000
Compra neta (¢)	5217600
Utilidad Bruta (¢)	1115240
Costos operativos	
Total costos operativos (¢)	287301
UAII (¢)	827939
Rentabilidad (%)	59,52

La rentabilidad sin utilizar el maíz es menor; a pesar de que los costos operativos son menores, pero al necesitar más días (30 días) los animales para alcanzar el peso de salida, la rentabilidad disminuye sin el maíz en el suplemento en los 93 días. Entonces, se genera una diferencia de 7,55% de mayor rentabilidad con el maíz dentro del suplemento, esto siempre y cuando se obtengan ganancias de 1,0 kilogramo por día con el maíz.

5.7 Conclusiones Finca Venado

1. La suplementación energética debe ser ofrecida a los animales en la etapa de finalización, para así maximizar la producción a base de forraje, con costos de producción bajos.
2. La suplementación energética con maíz molido generó mejores ganancias de peso, que la utilización de harina de coquito.
3. La ganancia diaria promedio fue de 0,748 kilogramos, y la ganancia mensual promedio de 22,811 kilogramos durante el período de la práctica.
4. La rentabilidad con maíz en el suplemento es mayor, siempre y cuando se obtengan ganancias diarias de peso mayor o igual a 1,0 kilogramo.
5. La rentabilidad del 70,89% no es un indicativo confiable; debido a que el período de análisis es muy corto (68 días), y no están contemplados todos los costos de la finca.

5.8 Recomendaciones para la Finca Venado

1. Llevar un registro de las ganancias de peso desde que los animales son comprados.
2. Llevar un registro de costos; desde el momento en que los animales son comprados hasta la venta, para de esta manera; tener un dato más exacto de la rentabilidad de la finca.
3. Realizar las pruebas durante la estación seca, para obtener un criterio más amplio de discusión sobre la respuesta de los animales a la suplementación energética.
4. Colocar más comederos en los potreros de la Brizantha, si se manejan más de 20 animales en estos potreros, para una mejor distribución del suplemento.
5. La construcción de un cargadero.

6. Finca Botijo

6.1 Caracterización Finca Botijo

Se ubica a 2 kilómetros del centro del pueblo de Botijo en San Carlos; a una altura de 200 msnm, la temperatura promedio anual en el 2011 osciló entre los 18°C y los 26°C; y la precipitación del año 2011 fue de 4286 mm, teniendo el mes de abril la mínima precipitación con 113 mm y octubre la máxima con 505 mm (Instituto Meteorológico Nacional, 2011). Cuenta con 500 hectáreas; de las cuales 50 hectáreas son de bosque, y 450 hectáreas de potreros (alrededor de unos 65 potreros), posee pasto Toledo (*Brachiaria brizantha* CIAT 26110), pasto Mombaza (*Panicum máximum*), y pasto Diamantes 1 (*Brachiaria brizantha* CIAT 6780). La finca tiene 14 nacientes de agua, 3 quebradas y la cruza el río Sabogal.

La finca se dedica al engorde de toros, que son comprados en subasta con un peso entre los 200 y 300 kilogramos. Los animales son desarrollados y engordados hasta que alcanzan un peso entre los 550 y 590 kilogramos.

Los toretes se desarrollan en la finca y cuando alcanzan un peso promedio de 420 kilogramos son separados en grupos de 34 animales. La alimentación es a base de pasto, también reciben una suplementación adicional **por día**, con pollinaza (1,47 kg por animal por día), melaza (0,33 kg por animal por día) y minerales ad libitum.

Cuando los animales líderes alcanzan un peso promedio de 520 kilogramos son separados en dos grupos de 17 animales. Faltando un mes para salir se les ofrece diariamente a cada animal pollinaza (2,94 kg/d), melaza (0,65 kg/d), maíz (0,45 kg/d), harina de soya (0,23 kg/d), grasa hidroplam (0,20 kg/d) y minerales ad libitum.

Los animales son implantados con Ralgro®, un implante anabólico no hormonal, con ingrediente activo Zeranol (sustancia producida por un hongo). El Zeranol es un estimulante del crecimiento, que ocasiona una mayor retención de nitrógeno; lo que contribuye a la formación de mayor masa muscular. Adicionalmente, Ralgro® posee un efecto anti “bulling” – tendencia natural de los animales machos a pelear o montar otros

animales. Este efecto conlleva a la tranquilidad de los machos, que a su vez contribuye a una mayor ganancia de peso (CORPECO 2012).

6.1.1 Mano de obra

El personal consta de 4 trabajadores de tiempo fijo. Ocasionalmente se contrata a otro trabajador dependiendo de las labores necesarias. Los trabajadores de tiempo fijo se encargan de todo el trabajo de campo y de manejo animal de la finca. Dentro de las funciones comunes están: reparación de cercas, rotación del ganado entre los potreros, labores sanitarias del ganado, control de malezas mediante chapias o fumigaciones, y mantenimiento de las instalaciones, entre otros.

6.1.2 Instalaciones y equipo

La finca cuenta con una serie de instalaciones y equipo que facilitan el trabajo con el ganado. Al ser una zona alejada, la finca está desprovista del servicio público de teléfono pero si cuenta con electricidad. También, posee un cuadraciclo con una carreta para dar la suplementación adicional de los animales, con un chapulín y un tractor para realizar trabajos dentro de la finca, como mantenimiento de caminos, arreglo de puentes, etc.

La finca posee un corral principal de trabajo (Figuras 5 y 6) ubicado en el potrero al lado de la casa, el cual cuenta con una manga para el trabajo del ganado.

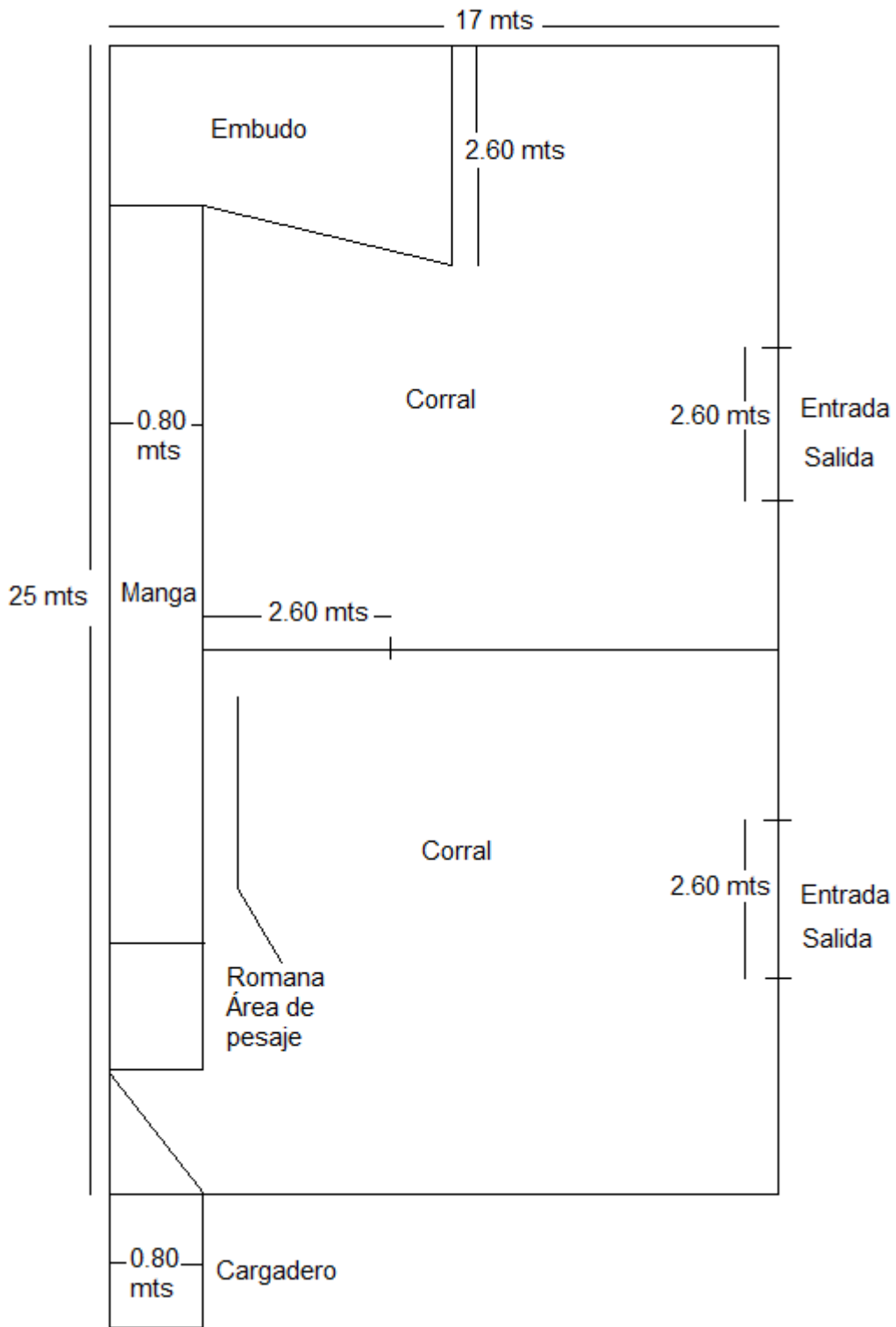


FIGURA 5. Esquema del corral de trabajo finca Botijo.



FIGURA 6. Corral de trabajo finca Botijo.

La finca cuenta también con una romana portátil para registrar los pesos vivos del ganado (Figura 7), los cuales son pesados una o dos veces por mes y se identifican individualmente con una marcación con fierro caliente (se utiliza fierros de números y se calientan con fuego), para llevar un control sobre la ganancia de peso individual y grupal.



FIGURA 7. Romana finca Botijo.

6.2 Labores realizadas en Finca Botijo

En la finca Botijo se llevó a cabo un control de la ganancia de peso de los animales, para lo cual se hizo una visita cada mes para pesar los animales. Se utilizó el programa Excel 2007 para hacer un registro digital, y de esta manera hacer una mejor interpretación de la información recopilada.

Se midieron 10 potreros con GPS (sistema de posicionamiento global que permite determinar la posición de un objeto, funciona mediante una red de 24 satélites en órbita sobre el planeta), para dividirlos y mantener en ellos a los animales en la etapa de finalización.

En los traslados del ganado hacia la planta de cosecha, se valoró la forma de conducir y del trato del conductor para con los animales; durante el trayecto desde la finca hasta la planta.

6.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN FINCA BOTIJO

En la Finca Botijo se utilizaron 238 animales (diferentes razas del *Bos indicus*: Gyr, Indio-Brasil, Nelore y Brahman). Se llevó a cabo un control de la ganancia de peso de los animales, para ello se pesaron todos los grupos de animales; una vez al mes. La primer pesa se realizó el 11 de Mayo del 2011, y la última el 12 de Noviembre del 2011, obteniéndose la ganancia de peso total y la ganancia de peso diaria de cada grupo. Además, se determinó que la ganancia diaria de peso promedio de la finca durante el período de la práctica fue de 0,774 kilogramos (Cuadro 17).

Cuadro 17. Ganancias de peso en Finca Botijo.

Grupo	No. animales	Primer pesa	Primer pesa (kg)	Última pesa	Última pesa (kg)	Días	Ganancia peso (kg)	Ganancia diaria (kg)
SocolaA	17	11/5/2011	492	13/10/2011	602	155	110	0,710
SocolaB	17	11/5/2011	457	17/11/2011	588	185	131	0,708
PulperíaA	17	11/5/2011	561	30/6/2011	605	50	44	0,880
PulperíaB	17	11/5/2011	548	28/7/2011	581	78	33	0,423
Las 24A	17	11/5/2011	508	11/8/2011	588	92	80	0,870
Las 24B	17	11/5/2011	496	9/9/2011	602	121	106	0,876
MomoA	17	11/5/2011	476	6/10/2011	607	148	131	0,885
MomoB	17	11/5/2011	427	15/12/2011	567	218	140	0,642
Momo2A	17	8/7/2011	429	12/11/2011	541	127	112	0,882
Momo2B	17	8/7/2011	396	12/11/2011	492	127	96	0,756
Pulpería2	34	8/7/2011	414	12/11/2011	498	127	84	0,661
Socola2A	17	8/7/2011	452	12/11/2011	575	127	123	0,969
Socola2B	17	8/7/2011	405	12/11/2011	507	127	102	0,803
Promedio								0,774

Las curvas de crecimiento con las ganancias de peso de los grupos se observan en la figura 8.

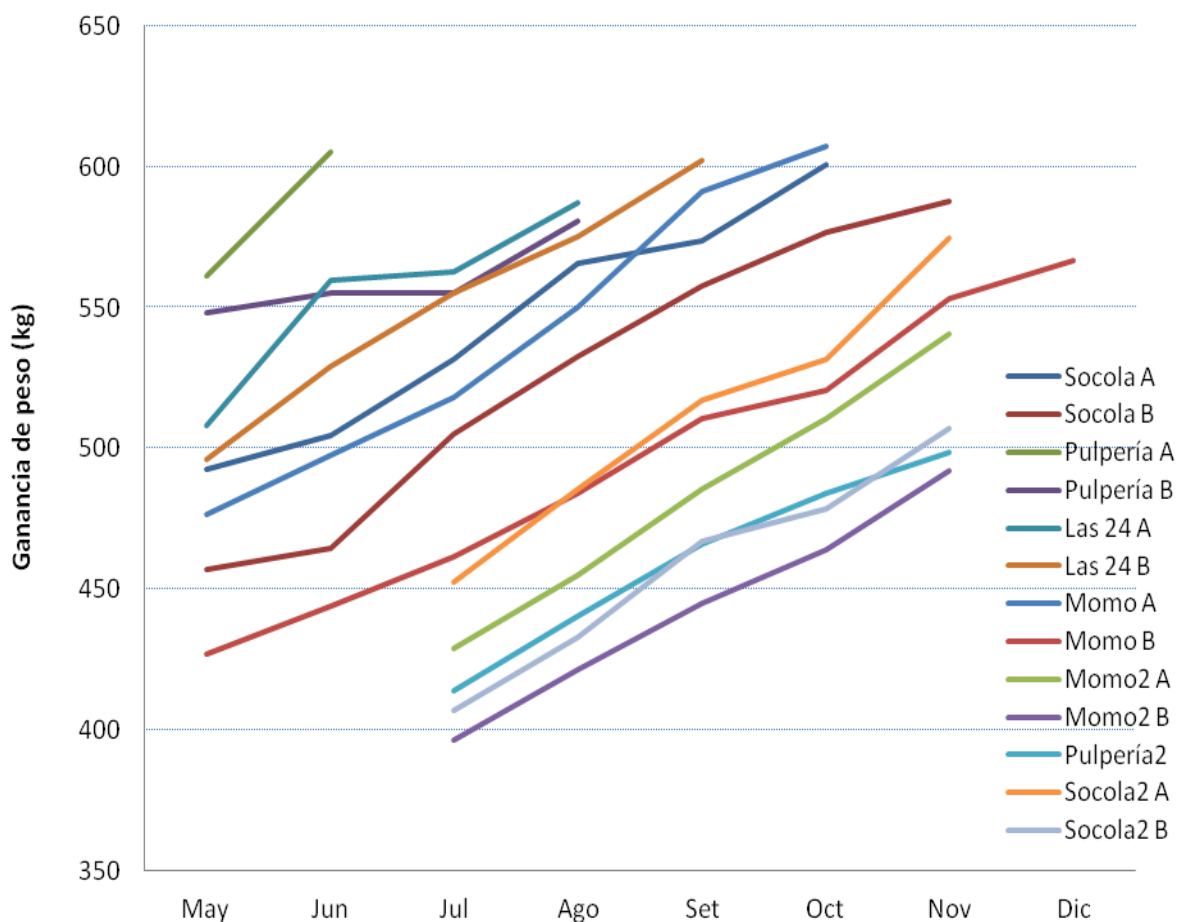


FIGURA 8. Ganancias de peso de los grupos de la Finca Botijo.

Los animales son desarrollados y engordados en la finca, cuando los animales tienen un peso promedio de 420 kilogramos son separados en grupos de 34 animales; posteriormente cuando los animales líderes (los más pesados) alcanzan un peso superior a los 520 kilogramos en promedio; son separados en dos grupos de 17 animales (los animales son separados de acuerdo al criterio del encargado de la finca, separando a los 17 toros más grandes).

La dieta de los animales es a base de pasto Toledo (*Brachiaria brizantha* CIAT 26110), pasto Mombaza (*Panicum máximum*), y pasto Diamantes 1 (*Brachiaria brizantha* CIAT 6780), adicionalmente se les da pollinaza, melaza y minerales. Cuando son separados en grupos de 34 animales; aparte del pasto, se les ofrece diariamente una suplementación adicional de 2 sacos de pollinaza (1,47 kg/a); 2 galones de melaza (0,32 kg/a) y minerales ad libitum.

Cuando son separados en dos grupos de 17 animales, los 17 animales líderes (gordos) se implantan (Ralgro®); se les da una suplementación (dieta final) por día de: 2 sacos de pollinaza (2,94 kg/a), 2 galones de melaza (0,65 kg/a), 7,65 kilos de maíz molido (0,45 kg/a), 3,83 kilos de harina de soya (0,23 kg/a), 3,4 kilos de grasa hidropalm (0,2 kg/a) y minerales ad libitum.

Mientras que a los 17 animales livianos (seguidores), se les sigue suministrando el mismo suplemento que estaban recibiendo cuando eran un grupo de 34 toros, de 2 sacos de pollinaza (2,94 kg/a); con 2 galones de melaza (0,65 kg/a), y minerales ad libitum. Faltando un mes para salir de la finca se les ofrece la dieta final.

El costo de la suplementación de la dieta final fue de ¢9976 por día, debido a que este suplemento tenía mayores ingredientes para aumentar la energía que consumían los animales; aumentando así los costos del suplemento (Cuadro 18).

Cuadro 18. Costos de suplementación de los animales en la Finca Botijo.

Costo suplementación dieta 34 animales *				
	Cantidad por día (MF kg)	Cantidad por animal por día (MF kg)	Costo por kg (¢)	Costo por día (¢)
Dieta 34 animales				
2 sacos de pollinaza	50,00	1,47	16	800
Melaza (2 galones)	11,00	0,32	75	825
Minerales	7,67	0,22	239	1830
Total				3455
Costo por animal por día (¢)				102

Costo suplementación dieta final 17 animales gordos *				
	Cantidad por día (MF kg)	Cantidad por animal por día (MF kg)	Costo por kg (¢)	Costo por día (¢)
Dieta final 17 animales				
2 sacos de pollinaza	50,00	2,94	16	800
Maíz molido	7,65	0,45	234	1792
Harina de soya	3,83	0,22	305	1170
Grasa Hidropalm	3,40	0,20	1316	4474
Minerales	3,83	0,22	239	915
Melaza (2 galones)	11,00	0,65	75	825
Total				9976
Costo por animal por día (¢)				587

Costo suplementación primera dieta 17 animales livianos (seguidores) *				
	Cantidad por día (MF kg)	Cantidad por animal por día (MF kg)	Costo por kg (¢)	Costo por día (¢)
Dieta#1 17 animales				
2 Sacos de pollinaza	50,00	2,94	16	800
Melaza (2 galones)	11,00	0,65	75	825
Minerales	3,83	0,22	239	915
Total				2540
Costo por animal por día (¢)				149

*El costo por kilogramo de los diferentes ingredientes corresponde al precio de compra de Junio del 2011 (¢).

6.4 Análisis Dieta Finca Botijo

Para analizar la dieta, se enviaron muestras de pasto Toledo, Diamantes 1 y Mombaza al laboratorio, utilizando en el análisis de la dieta la del pasto Toledo (Cuadro 19).

Cuadro 19. Análisis de la composición nutricional de los pastos utilizados.

Nutrimiento	Diamantes 1	Toledo	Mombaza
MS (%)	21,25	22,33	21,76
PC (%)	11,26	8,70	12,10
Proteína degradable (%)	80,00	80,00	80,00
Proteína sobrepasante (%)	20,00	20,00	20,00
FAD (%)	37,08	36,63	38,97
FND (%)	63,85	62,90	63,95
EE (%)	1,30	1,21	1,76
Cenizas (%)	7,80	6,90	7,90
TDN (%)	51,25	52,29	51,65
ED (Kcal/kg)	2260,00	2306,00	2278,00
Ca (%)	0,23	0,26	0,22
P (%)	0,16	0,16	0,16

Fuente: Resultados del análisis de pastos en el laboratorio de la Dos Pinos.

Para analizar la dieta de este grupo, se utilizó la composición nutricional del maíz; harina de soya y el de la grasa hidropalm, los cual venían indicados en la etiquetas de los sacos (Cuadro 20).

Cuadro 20. Análisis de la composición nutricional de materias primas.

Nutrimento	Maíz amarillo molido	Harina de soya	Harina de coquito
Humedad (%)	13,50	12,00	10,00
MS (%)	86,50	88,00	90,00
PC (%)	7,00	47,75	13,00
Proteína degradable (%)	48,00	60,00	70,00
Proteína sobrepasante (%)	52,00	40,00	30,00
EE (%)	3,00	0,00	6,00
FC (%)	4,00	4,00	23,00
FND (%)	10,00	0,00	0,00
FAD (%)	5,00	0,00	0,00
ED (Kcal/kg)	3500,00	3300,00	3000,00
Ca (%)	0,25	0,30	0,37
P (%)	0,10	0,35	0,50
Grasa cruda (%)	0,00	1,00	0,00
Cenizas (%)	0,00	0,00	0,50
Cu (mg/kg)	0,00	0,00	0,00
TDN (%)	79,37	74,83	68,03
CNF (%)	0,00	0,00	0,00

Fuente: Etiquetas con el análisis de garantía de las materias primas Maíz Amarillo Molido Lic. DAA-MAG: 011-099, Harina de Coquito de Palma Aceitera Lic. RCDA-MAG 605-001, y Harina de Soya Lic. DAA-MAG 151-016.

También, para la melaza y la pollinaza se utilizaron los datos visto en la clase de nutrición de rumiantes (Rojas 2009) (Cuadro 21).

Cuadro 21. Análisis de la composición nutricional de materias primas.

Nutrimiento	Pollinaza	Melaza	Hidropalm
Humedad (%)	15,90	30,00	1,00
MS (%)	84,10	70,00	99,00
PC (%)	14,00	3,00	0,00
Proteína degradable (%)	70,00	100,00	0,00
Proteína sobrepasante (%)	30,00	0,00	0,00
EE (%)	3,60	0,10	0,00
FC (%)	17,50	0,00	0,00
FND (%)	0,00	0,00	0,00
FAD (%)	0,00	0,00	0,00
ED (Kcal/kg)	2190,00	3175,00	9880,00
Ca (%)	3,10	0,50	0,00
P (%)	1,48	0,05	0,00
Grasa cruda (%)	0,00	0,00	0,00
Cenizas (%)	0,00	0,00	0,00
Cu (mg/kg)	37,00	0,00	0,00
TDN (%)	49,66	72,00	0,00
CNF (%)	0,00	81,00	0,00

Fuente: Etiqueta con el análisis de garantía Hidropalm Lic. RCA-MAG: 356-038.

Para el cálculo de las energías aportadas por los diferentes ingredientes, se utilizaron las ecuaciones de las tablas del NRC del año 2000, donde primero se pasó de Energía Digestible (ED) a Energía Metabolizable (EM), multiplicando el valor de la energía digestible por 0,82, y a partir de esta, se estimaron las Energías Netas de mantenimiento (ENm) y de ganancia (ENg) (Cuadro 22); con las siguientes ecuaciones:

$$ENm = 1,37 \times EM - 0,138 \times (EM)^2 + 0,0105 \times (EM)^3 - 1,12$$

$$ENg = 1,42 \times EM - 0,174 \times (EM)^2 + 0,0122 \times (EM)^3 - 1,65$$

Fuente: NRC 2000.

Cuadro 22. Contenido energético para los diferentes ingredientes.

Ingredientes	ED Kcal/kg	EM Mcal/kg	ENman Mcal/kg	ENgan Mcal/kg
Maíz	3500	2,87	1,92	1,28
H. Soya	3300	2,71	1,78	1,16
H. Coquito	3000	2,46	1,57	0,97
Pollinaza	2190	1,80	0,96	0,41
Melaza	3175	2,60	1,70	1,08
Hidropalm	9880	8,10	6,50	4,92
Diamantes 1	2260	1,85	1,01	0,46
Toledo	2306	1,89	1,05	0,50
Mombaza	2278	1,87	1,03	0,47

Para el cálculo de la proteína metabolizable se utilizaron las siguientes fórmulas (Rojas, 2009):

Proteína Metabolizable= Proteína Microbial Metabolizable+ Proteína de Sobrepasso Metabolizable

Proteína Microbial (kg)= Proteína degradable (kg) x 0,85

Proteína Microbial Metabolizable (kg)= Proteína microbiana (kg) x 0,64

Proteína Sobrepasso Metabolizable (kg)= Proteína sobrepasso (kg) x 0,80

TND consumidos (kg)= Materia Seca (kg) x TND (%)

Proteína microbiana metabolizable (g)= TND consumidos (kg) x 130

6.4.1 Dieta Momo 34 Animales

Para determinar los requerimientos nutricionales del grupo de 34 toros, se utilizó un animal de 450 kilogramos, con una ganancia diaria de 660 gramos, que era el peso y ganancia diaria promedio de este grupo (Cuadro 23).

Cuadro 23. Requerimientos nutricionales para el grupo de 34 toros.

Requerimientos	Mantenimiento	Ganancia	Totales
EN (Mcal/d)	8,64	3,05	11,69
Proteína metabolizable (g/d)	371,00	175,00	546,00
Calcio (g/d)	13,50	12,50	26,00
Fósforo (g/d)	11,00	4,60	15,60

Fuente: NRC 2000.

En el aporte de energía de las diferentes dietas, éstas están corregidas por un factor de eficiencia en su uso; en el caso de la EN mantenimiento de un 80%, y el de la EN ganancia de un 60% (Rojas 2009). El consumo total en materia fresca fue de 41,79 kilogramos y de 10,40 kilogramos en materia seca (Cuadro 24).

Cuadro 24. Dieta ofrecida al grupo de 34 toros.

Ingredientes	MF (kg)	MS (kg)	PC (kg)	Ca (kg)	P (kg)	ENman (Mcal/kg)	Engan (Mcal/kg)	EN totals (Mcal)
Pollinaza	1,47	1,24	0,17	0,04	0,02	0,95	0,30	1,25
Melaza	0,32	0,23	0,01	0,00	0,00	0,31	0,15	0,45
Toledo	40,00	8,93	0,78	0,02	0,01	7,50	2,65	10,14
Total	41,79	10,40	0,96	0,06	0,03	8,76	3,10	11,84

El consumo de pasto se estimó, de acuerdo al requerimiento para cubrir la demanda de energía de los animales (al ser la energía el factor nutricional limitante). Se determinó el aporte de energía de los demás ingredientes de la dieta y se sumaron, y a la suma se le restó el requerimiento de energía; de esta manera los animales consumieron alrededor de unos 40 kilogramos de pasto por día.

El balance de esta dieta es positivo en EN mantenimiento, porque la misma aporta 8,74 Mcal y el requerimiento es de 8,64 Mcal; generando 0,10 Mcal por día de más. También es positivo en EN ganancia, porque la dieta aporta 3,11 Mcal y el requerimiento es de 3,05 Mcal; obteniendo 0,06 Mcal por día de más.

Asimismo, el balance es positivo en 28 gramos de proteína metabolizable, en 34 gramos de calcio, y en 14,40 gramos de fósforo por día de más (Cuadro 25).

Cuadro 25. Balance dieta ofrecida al grupo de 34 toros.

	Energía (Mcal/d)	Proteína Metabolizable (g/d)	Ca (g/d)	P (g/d)
Requerimientos	11,69	546,00	26,00	15,60
Aporte dieta	11,85	574,00	60,00	30,00
Balance	0,16	28,00	34,00	14,40

También, el consumo de materia fresca fue de un 9,29%, y el consumo de materia seca de un 2,31% con respecto al peso de los animales. La relación Ca:P de un 2:1. El porcentaje de consumo de calcio con respecto al consumo de materia seca de un 0,58%, el cual se encuentra dentro del rango aceptable, ya que los animales pueden llegar a soportar hasta un 2% (Rojas 2009).

6.4.2 Dieta Final

Para este análisis, se utilizaron los requerimientos de un animal de 550 kilogramos, con una ganancia diaria de 0,980 kilogramos, que era el peso y ganancia diaria promedio del grupo Momo A (Cuadro 26).

Cuadro 26. Requerimientos nutricionales para los animales del Momo A.

Requerimientos	Mantenimiento	Ganancia	Totales
EN (Mcal/d)	10,04	5,30	15,34
Proteína metabolizable (g/d)	431,50	218,00	649,50
Calcio (g/d)	17,00	15,70	32,70
Fósforo (g/d)	13,00	5,89	18,89

Fuente: NRC 2000.

El consumo total en materia fresca fue de 44,46 kilogramos y de 12,64 kilogramos en materia seca (Cuadro 27).

Cuadro 27. Dieta final ofrecida al grupo Momo A.

Ingredientes	MF (kg)	MS (kg)	PC (kg)	Ca (kg)	P (kg)	Enman (Mcal/kg)	Engan (Mcal/kg)	EN totales (Mcal)
Pollinaza	2,94	2,47	0,35	0,08	0,04	1,89	0,61	2,50
Melaza	0,65	0,45	0,01	0,00	0,00	0,61	0,29	0,91
Maíz	0,45	0,39	0,03	0,00	0,00	0,60	0,30	0,90
H. soya	0,22	0,20	0,09	0,00	0,00	0,28	0,14	0,42
Hidropalm	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	1,03	0,58	1,61
Toledo	40,00	8,93	0,78	0,02	0,01	7,49	2,65	10,14
Total	44,46	12,64	1,26	0,10	0,05	11,90	4,57	16,48

El consumo de pasto se estimó, de acuerdo al requerimiento para cubrir la demanda de energía de los animales (al ser la energía el factor nutricional limitante); se determinó entonces el aporte de energía de los demás ingredientes de la dieta y se sumaron, y a la suma se le restó el requerimiento de energía; de esta manera los animales consumieron alrededor de unos 40 kilogramos de pasto por día.

El balance de esta dieta es positivo en EN mantenimiento, porque la misma aporta 11,90 Mcal y el requerimiento es de 10,04 Mcal; generando 1,86 Mcal por día de más. Sería negativo en EN ganancia porque su aporte es 4,57 Mcal y el requerimiento es 5,30 Mcal; resultando -0,73 Mcal por día.

Al haber un positivo de 1,86 Mcal de EN mantenimiento se multiplica por el factor de eficiencia del 0,60%, dando como resultado 1,12 Mcal de EN ganancia; que se debe sumar al -0,73 resultando un positivo de 0,39 Mcal por día de más.

Además, el balance es positivo con 73,50 gramos de proteína metabolizable, de 67,30 gramos de calcio y de 31,11 gramos de fósforo por día de más (Cuadro 28).

Cuadro 28. Balance dieta final ofrecida al grupo Momo A.

	Energía (Mcal/d)	Proteína Metabolizable (g/d)	Ca (g/d)	P (g/d)
Requerimientos	15,34	649,50	32,70	18,89
Aporte dieta	16,48	723,00	100,00	50,00
Balance	1,14	73,50	67,30	31,11

También, el consumo de materia fresca fue de un 8,08%, y el consumo de materia seca de un 2,30% con respecto al peso de los animales. La relación Ca:P de un 2:1. El porcentaje de consumo de calcio con respecto al consumo de materia seca de un 0,79%, el cual se encuentra dentro del rango aceptable, ya que los animales pueden llegar a soportar hasta un 2% (Rojas 2009).

6.4.3 Dieta final sin harina de soya

El consumo total en materia fresca sería de 45,13 kilogramos y de 12,65 kilogramos en materia seca (Cuadro 29).

Cuadro 29. Dieta final sin harina de soya al grupo Momo A.

Ingredientes	MF (kg)	MS (kg)	PC (kg)	Ca (kg)	P (kg)	Enman (Mcal/kg)	Engan (Mcal/kg)	EN totales (Mcal)
Pollinaza	2,94	2,47	0,35	0,08	0,04	1,89	0,61	2,50
Melaza	0,65	0,45	0,01	0,00	0,00	0,61	0,29	0,90
Maíz	0,45	0,40	0,03	0,00	0,00	0,60	0,30	0,90
H. soya	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hidropalm	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	1,03	0,58	1,61
Toledo	40,89	9,13	0,79	0,02	0,01	7,65	2,71	10,36
Total	45,13	12,65	1,18	0,10	0,05	11,78	4,49	16,48

El consumo de pasto se estimó, de acuerdo al requerimiento para cubrir la demanda de energía de los animales (al ser la energía el factor nutricional limitante); entonces se determinó el aporte de energía de los demás ingredientes de la dieta y se sumaron, y a la suma se le restó el requerimiento de energía; de esta manera los animales consumieron alrededor de unos 40,89 kilogramos de pasto por día.

El balance de esta dieta sería positivo en EN mantenimiento, porque la misma aporta 11,78 Mcal y el requerimiento es de 10,04 Mcal; generando 1,74 Mcal por día de más. Sería negativo en EN ganancia, porque su aporte es 4,49 Mcal y el requerimiento es 5,30 Mcal; resultando -0,81 Mcal por día.

Al haber un positivo de 1,74 Mcal de EN mantenimiento se multiplica por el factor de eficiencia del 0,60%, dando como resultado 1,04 Mcal de EN ganancia; que se debe sumar al -0,81 resultando un positivo de 0,23 Mcal por día de más.

Además, el balance sería positivo de 52,50 gramos de proteína metabolizable, de 70,96 gramos de calcio, y de 32,94 gramos de fósforo por día de más (Cuadro 30).

Cuadro 30. Balance dieta final sin harina de soya al grupo Momo A.

	Energía (Mcal/d)	Proteína Metabolizable (g/d)	Ca (g/d)	P (g/d)
Requerimientos	15,34	649,50	32,70	18,89
Aporte dieta	16,27	702,00	103,66	51,83
Balance	0,93	52,50	70,96	32,94

Además, el consumo de materia fresca sería de un 8,20%, y el consumo de materia seca de un 2,30% con respecto al peso de los animales. La relación Ca:P de un 2:1. El porcentaje de consumo de calcio con respecto al consumo de materia seca de un 0,82%, el cual se encuentra dentro del rango aceptable, ya que los animales pueden llegar a soportar hasta un 2% (Rojas 2009).

6.5 Costo por kilogramo ganado

Se estimó el costo por kilogramo ganado por animal por día, de todos los grupos; con las dietas ofrecidas, tomando en cuenta sólo los costos de suplementación, ganancia diaria de peso promedio de cada grupo y los días suplementados (Cuadro 31).

Cuadro 31. Costo por kilogramo ganado por animal por día grupos Finca Botijo.

Parámetros	Socola		Pulpería		Las 24		Momo		Momo2		Pulpería2	Socola2	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		A	B
Total días	135	164	49	72	83	108	130	187	125	125	126	125	125
Costo/a/d (¢)	386	211	587	289	587	251	352	267	241	116	102	252	115
Ganancia/d (g)	736	676	876	456	875	866	825	645	829	837	667	948	842
Costo/kg ganado/a/d (¢)	524	312	670	634	671	290	427	414	291	139	152	266	137

Se obtuvo un promedio de los costos por kilogramo ganado por animal por día, de las dietas ofrecidas a los toretes de cada grupo, durante todo el período que los animales estuvieron en la finca; correspondiente a la etapa de la práctica.

Para ello se utilizaron los cuadros del 1 al 7 del capítulo de anexos, donde se divide la cantidad de kilogramos ganados entre la cantidad de días, para obtener así una ganancia de peso por día promedio. Esa cantidad de kilogramos ganados, se

multiplicó por el costo por kilogramo ganado por animal por día de cada dieta, y este costo total se dividió entre el total de días; obteniendo un costo por día promedio.

Finalmente, se dividió el costo por día promedio entre la ganancia de peso por día promedio; así se obtuvo un costo por kilogramo ganado por animal por día promedio de cada subgrupo.

6.6 Rendimiento en planta del ganado de la Finca Botijo

El rendimiento en canal promedio de los grupos durante la práctica fue del 55,98%; lo cual es un poco mayor al rendimiento en canal promedio nacional del 55%; de acuerdo al Censo Bovino 2000 (Cuadro 32).

Cuadro 32. Rendimiento de los grupos de la Finca Botijo en la planta de cosecha.

Grupo	Cantidad animales	Pesa en finca	Peso en finca (kg)*	Pesa en matadero	Matadero		Rendimiento promedio (%)	Pérdida peso finca-matanza (%)
					Peso (kg)*	Peso canal (kg)*		
Pulpería A	17	30/6/2011	605	1/7/2011	564	317,00	56,21	6,71
Pulpería B	17	28/7/2011	581	29/7/2011	545	308,30	56,51	6,20
Las 24 A	17	11/8/2011	588	12/8/2011	549	306,10	55,75	6,63
Las 24 B	16	9/9/2011	602	10/9/2011	564	313,70	55,65	6,31
Momo A	18	6/10/2011	607	7/10/2011	564	309,00	54,76	7,08
Socola A	17	13/10/2011	602	14/10/2011	564	317,60	56,33	6,31
Socola B	17	17/11/2011	588	18/11/2011	550	313,00	56,82	6,46
Momo B	18	15/12/2011	565	16/12/2011	529	295,20	55,78	6,37
Promedio							55,98	6,51

*Pesos promedios de los grupos.

El 9 de Setiembre del 2011 día en que salió el grupo de Las 24 B, solamente salieron 16 animales de este grupo; debido a que en la finca se quedó un animal que se encontraba enfermo. Posteriormente el 6 de Octubre del 2011 salieron 18 toros ya que al grupo del Momo A se le agregó el toro de cría de la finca, ya que lo cambiaron. También, el 15 de Diciembre del 2011 salieron 18 toros, debido a que al grupo del Momo B se le agregó el toro enfermo del grupo Las 24 B, el cual ya se encontraba recuperado y listo para la salir (Cuadro 33).

Cuadro 33. Transporte del ganado de la Finca Botijo hacia la planta de cosecha.

Grupo	Hora salida	Peso finca (kg)*	Hora llegada	Peso matadero (kg)*	Duración horas	Pérdida peso finca-matadero (%)
Pulpería A	1:15 PM	605	6:20 PM	584	5:05	3,47
Pulpería B	1:30 PM	581	6:00 PM	554	4:30	4,65
Las 24 A	12:30 PM	588	5:30 PM	569	5:00	3,23
Las 24 B	12:30 PM	602	5:30 PM	579	5:00	3,82
Momo A	1:00 PM	607	5:15 PM	586	4:15	3,46
Socola A	1:00 PM	602	6:00 PM	581	5:00	3,49
Socola B	12:20 PM	588	5:00 PM	560	4:40	4,76
Momo B	1:00 PM	565	6:00 PM	544	5:00	3,72
Promedio						3,82

*Pesos promedios de los grupos.

En el traslado de los animales del grupo Momo A desde la finca hasta la planta de cosecha, se acompañó al camionero en este viaje. Durante el trayecto de 156,4 kilómetros se hicieron 8 paradas para revisar el ganado; en donde se detectó la caída de 2 animales en el trayecto entre Ciudad Quesada y Naranjo.

6.7 Análisis económico marginal sobre la suplementación adicional en Finca Botijo

En el análisis de esta finca se tomó en cuenta al grupo del Momo, se consideraron los 34 animales que formaban el grupo. Como el grupo del Momo A salió en Octubre (6 de Octubre del 2011); y el Momo B salió en Diciembre (15 de Diciembre del 2011), se utilizó un promedio de 6 meses; tomando en cuenta como sí los animales hubieran entrado a la finca en Mayo (mes donde se inició la práctica y pesa de los animales). En este análisis solamente se están contemplando los gastos en la suplementación, más otros gastos de transporte, y productos veterinarios; pero no se tomaron en cuenta todos los gastos de la finca.

En cuanto al costo de la suplementación, también se usó un promedio del costo de las 3 dietas ($\text{¢}102 \times 63 \text{ días} = \text{¢}6426$, $\text{¢}149 \times 50 \text{ días} = \text{¢}7450$, $\text{¢}587 \times 67 \text{ días} = \text{¢}39329$; $\text{¢}6426 + \text{¢}7450 + \text{¢}39329 = \text{¢}53205 / 180 \text{ días} = \text{¢}295$). Además, se estimó dos aplicaciones de desparasitante interna, la utilización una vez de garrapaticida externo (pour on®), y del uso del implante en una ocasión. En cuanto a los ingresos, se utilizó la suma de la venta de los dos grupos de 17 animales (Momo A y Momo B), y a la suma se dividió entre los 34 animales; para así obtener el ingreso por animal (Cuadro 34).

Cuadros 34. Parámetros del análisis económico marginal grupo Momo.

Transporte	
Subasta-finca 2 viajes (¢)	160000
Finca-matadero 2 viajes (¢)	306000
Corfoga (¢)	34000
Total (¢)	340000
Por animal (¢)	10000
Cantidad de animales	34
Compra de ganado	
Peso promedio compra (kg)	452
34 animales (kg)	15356
Precio por kg (¢)	740
Total (¢)	11363440
Mano de obra para suplementación	
Pago por hora (¢)	1000
Horas	2
Días	180
Total (¢)	360000
Costo suplementación	
Por animal por día (¢)	295
Cantidad de animales	34
Días	180
Total (¢)	1805400
Costo productos veterinarias	
Desparasitante (¢)	14500
1 cc (¢)	29
1 animal (¢)	290
34 animales (¢)	9860
2 veces (¢)	19720
Implante 1 vez (¢)	13900
1 capsula (¢)	579
34 animales (¢)	19692
Total (¢)	56412
Ingresos	
Venta ganado primer grupo 17 animales (¢)	7957156
Venta ganado segundo grupo 17 animales (¢)	7683881
Venta ganado total (¢)	15641037
Por animal (¢)	460031

La rentabilidad de la inversión del grupo Momo en 180 días fue de un 27%, en este análisis económico marginal (Cuadro 35).

Cuadro 35. Rentabilidad de la inversión grupo Momo.

Rentabilidad de la Inversión	
Venta bruta 34 animales (¢)	15641037
Transporte y Corfoga (¢)	340000
Venta Neta (¢)	15301037
Compra (¢)	11363440
Transporte subasta-finca (¢)	160000
Compra neta (¢)	11523440
Utilidad Bruta (¢)	3777597
Costos operativos	
Total costos operativos (¢)	2221812
UAll (¢)	1555785
Rentabilidad (%)	27,00

La venta neta se obtiene al restarle a la venta bruta 34 animales el transporte y Corfoga. La compra neta la obtenemos al sumarle a la compra el transporte subasta-finca. La utilidad bruta se obtiene al restarle a la venta neta la compra neta. El total de costos operativos se obtiene al sumar la mano de obra, costos de suplementación y los costos de productos veterinarios. La UAll (utilidad antes de impuesto e intereses), se obtiene al restarle a la utilidad bruta el total de costos operativos. La rentabilidad se obtiene al dividir la utilidad antes de impuesto e intereses (UAll) entre la compra neta; obteniéndose así la tasa de rentabilidad anual, por lo que se multiplica por 2 para obtener la rentabilidad en 180 días (semestral).

La rentabilidad del 27%, se obtuvo al dividir la utilidad antes de impuesto e intereses (UAll) entre la compra neta; obteniendo así la tasa de rentabilidad anual por lo que se multiplica por dos para obtener la semestral.

Este 27% nos indica que se generaron buenas ganancias en este período, pero se debe tener presente que no están incluidos todos los gastos de la finca, por lo que la

rentabilidad total de la finca es menor. Sí esta rentabilidad hubiese sido la verdadera rentabilidad de la finca (en donde se incluyen todos los egresos), se podría pensar en que es bueno invertir el dinero en esta actividad; ya que se generarían mayores ganancias que si se mantiene el dinero en el banco ganando intereses, debido a que la tasa de interés pasiva (el certificado de depósito a 6 meses plazo) del Banco de Costa Rica por ejemplo; se encontraba en Agosto del 2011 en un 9,5%, generando una diferencia de 17,5% de mayores ingresos.

Además, se podría pedir un préstamo al banco para invertirlo en esta actividad, ya que la tasa de interés activa (cuando el banco presta dinero) del Banco de Costa Rica estaba en Agosto del 2011 en un 9,6%, lo cual generaría una diferencia de un 17,4% de ganancias. También la utilidad por animal en este grupo fue de 45758 colones, en los 180 días (Cuadro 36).

Cuadro 36. Rentabilidad por animal grupo Momo.

Rentabilidad por animal	
Venta bruta 1 animal ¢	460031
Transporte y Corfoga ¢	10000
Venta Neta ¢	450031
Compra ¢	334219
Transporte subasta-finca ¢	4706
Compra neta ¢	338925
Utilidad Bruta ¢	111106
Costos operativos	
Total costos operativos ¢	65347
Utilidad 1 animal ¢	45758

6.8 Medición de potreros con GPS

Se midieron 10 potreros cercanos a la casa de la finca, ya que el productor los quiere dividir; para mantener en estos potreros a los animales antes de salir hacia la planta de cosecha, o sea en el período de finalización. Para ello se utilizó el GPS 76CSX (figura 10).



FIGURA 10. Esquema 10 potreros.

En la figura 11, se muestra el esquema con la división propuesta; tomando en cuenta el tipo de pasto de los potreros, y manteniendo un espacio de 100 metros cuadrados por animal por día, con un periodo de ocupación de tres días por potrero; por lo que los potreros tienen una tamaño de 5100 metros cuadrados, tal como el productor lo solicitó.

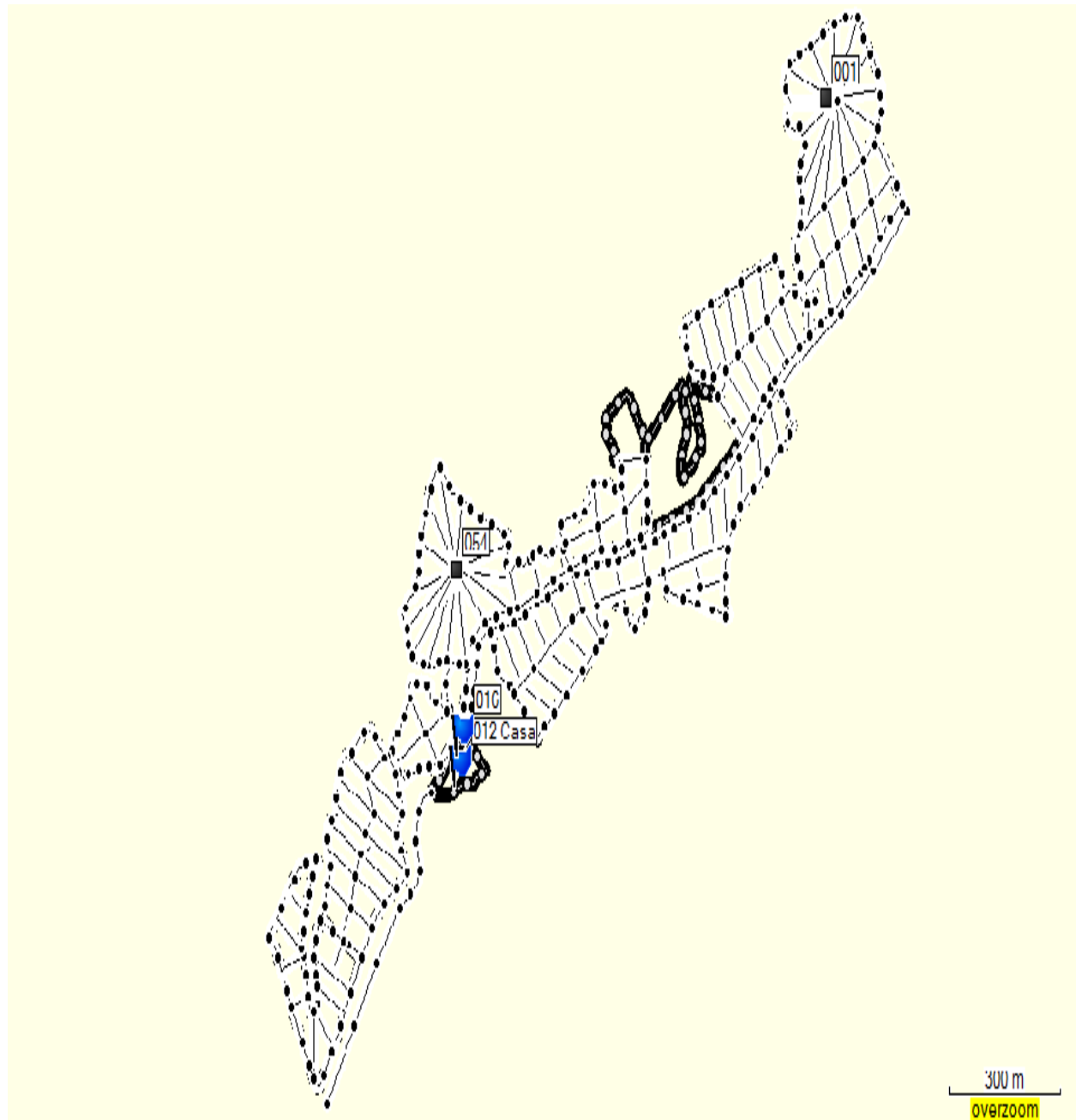


FIGURA 11. Esquema 10 potreros divididos.

6.9 Conclusiones Finca Botijo

1. La ganancia diaria promedio fue de 0,77 kilogramos, y la ganancia mensual promedio de 23,61 kilogramos durante el período de la práctica.
2. La rentabilidad del 27%, nos indicaría que se podría invertir el dinero en esta actividad, ya que se generarían mayores ganancias, que manteniendo el dinero en el banco ganando intereses. Pero se debe tener cuidado al no ser esta la verdadera rentabilidad (ya que no se contemplaron todos los egresos).
3. Se debe tener cuidado en la compra del ganado, debido a que gran parte de la rentabilidad del negocio depende de la habilidad del comprador (otra parte a la habilidad de engordar a los animales), ya que sí se logran comprar ganado por debajo del precio promedio del momento de la compra; tendríamos mejores utilidades, caso preocupante sería si el precio de venta es inferior al precio de compra, lo cual generaría pérdidas.

6.10 Recomendaciones para la Finca Botijo

1. Incorporar más comederos para que todos los animales tengan un mejor acceso y distribución del suplemento.
2. A la hora de la división de los grupos se debe tomar en cuenta la condición corporal del animal, peso y también el historial de la ganancia de peso presentada por cada individuo.
3. Dar el suplemento a una hora más tarde de la usual (después de las 9:20 a.m.), para que de esta manera los animales consuman buenas cantidades de pasto y luego el suplemento, estimulando de esta manera el consumo de pasto.
4. Se debe solicitar al camionero que se encarga de trasladar los animales de la finca hacia el matadero, mantener una misma velocidad (30 km/h) en el tramo que comprende desde Ciudad Quesada hasta Naranjo, debido a que durante el traslados del grupo Momo A hacia la planta de cosecha; 2 animales se cayeron en dicho trayecto.
5. Realizar el pesaje del ganado a una hora similar, para así evitar valores erróneos en la pesa por efecto de llenado.
6. Eliminar el uso de la harina de soya del suplemento de finalización de la finca, debido a que si hacemos un balance de la dieta sin la harina de soya, el balance sigue siendo positivo, disminuyendo los costos del suplemento al no ser necesario.
7. Llevar un registro de las ganancias de peso desde que los animales son comprados.
8. Darle seguimiento al uso del suplemento durante todo el año, para así determinar la respuesta del mismo tanto en verano como en invierno.
9. Dividir más los potreros para un mejor aprovechamiento del recurso forrajero.

7. Registro

Se diseñó un sistema de registro (sanitario y productivo) con base en las necesidades de las fincas, para llevar un control más estricto de las explotaciones, y así poder tomar decisiones pertinentes para la selección de animales y administración de ambas fincas (Cuadro 37).

Cuadro 37. Propuesta de registro productivo y sanitario para utilizar en ambas fincas.

Grupo:							
Hora							
Fecha							
Desparasitación							
Implante							
Descripción	No.	Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
Total (kg)							
Promedio (kg)							
Días entre pesas							
Ganancia diaria (kg)							
Observaciones:							

8. Literatura citada

Arata, L; Baldioceda, R; Baltodano, G; Chaverri, L; Guevara, C; Ruh, A. 1999. Situación actual de la ganadería en Guanacaste. Seminario presentado para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Zootecnia. Escuela de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agroalimentarias. UCR. 75 p.

Arguedas, R. 2006. Evolución 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 presentado 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.

CORPECO, 2012. Implante Ralgro promotor de crecimiento para ganado. En: http://www.corpeco.co.cr/bovino/010028-RALGRO_IMPLANTE24Ds.html. Consultado el: 1-2-2012.

CORFOGA. 2008. Corporación de Fomento Ganadero. Censo Ganadero. En: <http://www.corfoga.org/censo.php>. Consultado el: 14-03-11.

Huerta, B. 1993. Suplementación de rumiantes en pastoreo. Memoria Curso Internacional Avanzado de Nutrición en Rumiantes. Ed. Ortega. C.M.E. y G.D. Mendoza. Centro de Ganadería, Colegio de Postgraduados.

Instituto Meteorológico Nacional. 2011. Características climatológicas de San Carlos, Alajuela. Departamento de información del instituto.

Jarillo, R. 2000. Jornada para el análisis técnico y económico de la producción de leche. Memoria. Centro de investigación y desarrollo para la agricultura

alternativa en el trópico húmedo. Escuela de Agronomía, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Santa Clara, Alajuela. 108 p.

Martínez, G. 2011. Informe de la práctica laboral y profesional II realizada en la finca San José, ubicada en el Departamento de Boaco en Nicaragua, dedicada a la explotación bovina de doble propósito. Informe de la práctica dirigida presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Zootecnia. Escuela de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agroalimentarias. UCR. 90 p.

Murillo, O. 2003. Efecto de la suplementación energético proteica en el crecimiento y calidad de la carne de toretes cebuínos híbridos. Tesis presentada para optar por el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Zootecnia. Escuela de Agronomía, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Santa Clara, Alajuela. 53 p.

NRC. 2000. Nutrient requirements of beef cattle: Seventh Revised Edition. Washington, D.C. National Academy Press. 249 p.

Pérez, E. 2000. Alimentación en sistemas de bovinos de doble propósito. Memoria. Centro de investigación y desarrollo para la agricultura alternativa en el trópico húmedo. Escuela de Agronomía, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Santa Clara, Alajuela. 15 p.

Peruchena, C. 2002. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales, aspectos nutricionales, productivos y económicos. En: <http://www.sbz.org.br/>. Consultado el: 12-09-08.

Preston, T; Leng, R. 1990. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: aspectos básicos y aplicados en el nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. 2ª edición. CONDRIT. 567 p.

Rojas, A. 2009. Notas de clases del curso Nutrición de Rumiantes. Escuela de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agroalimentarias. UCR.

Ruiz, M. Peso; D. 1983. Sistemas de producción animal en el trópico. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 248 p.

Shimada, A. 1983. Fundamentos de nutrición animal comparativa. Patronato de apoyo a la investigación y experimentación pecuaria en México. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 375 p.

Anexos

Anexo 1. Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Socola.

Costo por kilogramo ganado por día, por animal Socola 34 animales		
Total costo suplementación (¢)		193480
Total días		56
Costo/día (¢)		3455
Costo/animal/día (¢)		102
Ganancia por día (g)		754
Costo/ kg ganado/día/animal (¢)		135
Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Socola A gordos		
Socola A gordos		Dieta Final
Total costos suplementación (¢)		788135
Total días		79
Costo/día (¢)		9976
Costo/animal/día (¢)		587
Ganancia por día (g)		724
Costo/kg ganado/día/animal (¢)		811
Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Socola B livianos		
Socola B livianos	Primera Dieta	Segunda Dieta Final
Total costos suplementación (¢)	200660	289315
Total días	79	29
Costo/día (¢)	2540	9976
Costo/animal/día (¢)	149	587
Ganancia por día (g)	763	291
Costo/kg ganado/día/animal (¢)	196	2017

Anexo 2. Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Pulpería.

Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Pulpería A gordos		
Pulpería A gordos		Dieta Final
Total costos suplementación (¢)		488843
Total días		49
Costo/día (¢)		9976
Costo/animal/día (¢)		587
Ganancia por día (g)		876
Costo/kg ganado/día/animal (¢)		670
Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Pulpería B livianos		
Pulpería B livianos	Primera Dieta	Segunda Dieta Final
Total costos suplementación (¢)	124460	229457
Total días	49	23
Costo/día (¢)	2540	9976
Costo/animal/día (¢)	149	587
Ganancia por día (g)	270	853
Costo/kg ganado/día/animal (¢)	553	688

Anexo 3. Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Las 24.

Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Las 24 A gordos		
Las 24 A gordos	Dieta Final	
Total costos suplementación (¢)	828041	
Total días	83	
Costo/día (¢)	9976	
Costo/animal/día (¢)	587	
Ganancia por día (g)	875	
Costo/kg ganado/día/animal (¢)	671	
Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Las 24 B livianos		
Las 24 B livianos	Primera Dieta	Segunda Dieta Final
Total costos suplementación (¢)	210820	249410
Total días	83	25
Costo/día (¢)	2540	9976
Costo/animal/día (¢)	149	587
Ganancia por día (g)	880	817
Costo/kg ganado/día/animal (¢)	170	719

Anexo 4. Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Momo.

Costo por kilogramo ganado por día, por animal Momo 34 animales		
Momo 34 animales		
Total costo suplementación (¢)		217665
Total días		63
Costo/día (¢)		3455
Costo/animal/día (¢)		102
Ganancia por día (g)		658
Costo/kg ganado/día/animal (¢)		154
Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Momo A gordos		
Momo A gordos		Dieta Final
Total costos suplementación (¢)		668418
Total días		67
Costo/día (¢)		9976
Costo/animal/día (¢)		587
Ganancia por día (g)		982
Costo/kg ganado/día/animal (¢)		598
Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Momo B livianos		
Momo B livianos	Primera Dieta	Segunda Dieta Final
Total costos suplementación (¢)	170180	568654
Total días	67	57
Costo/día (¢)	2540	9976
Costo/animal/día (¢)	149	587
Ganancia por día (g)	588	696
Costo/kg ganado/día/animal (¢)	254	843

Anexo 5. Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Momo2.

Costo por kilogramo ganado por día, por animal Momo2 34 animales	
Momo2 34 animales	
Total costo suplementación (¢)	307495
Total días	89
Costo/día (¢)	3455
Costo/animal/día (¢)	102
Ganancia por día (g)	806
Costo/kg ganado/día/animal (¢)	126
Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Momo2 A gordos	
Momo2 A gordos	Dieta Final
Total costos suplementación (¢)	359150
Total días	36
Costo/día (¢)	9976
Costo/animal/día (¢)	587
Ganancia por día (g)	886
Costo/kg ganado/día/animal (¢)	662
Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Momo2 B livianos	
Momo2 B livianos	Primera Dieta
Total costos suplementación (¢)	91440
Total días	36
Costo/día (¢)	2540
Costo/animal/día (¢)	149
Ganancia por día (g)	894
Costo/kg ganado/día/animal (¢)	167

Anexo 6. Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Pulpería2.

Pulpería2 34 animales	
Total costo suplementación (¢)	435330
Total días	126
Costo/día (¢)	3455
Costo/animal/día (¢)	102
Ganancia por día (g)	667
Costo/kg ganado/día/animal (¢)	152

Anexo 7. Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Socola2.

<u>Costo por kilogramo ganado por día, por animal Socola2 34 animales</u>	
Socola2 34 animales	
Total costo suplementación (¢)	307495
Total días	89
Costo/día (¢)	3455
Costo/animal/día (¢)	102
Ganancia por día (g)	804
Costo/kg ganado/día/animal (¢)	126
<u>Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Socola2 A gordos</u>	
Socola2 A gordos	Dieta Final
Total costos suplementación (¢)	359150
Total días	36
Costo/día (¢)	9976
Costo/animal/día (¢)	587
Ganancia por día (g)	1303
Costo/kg ganado/día/animal (¢)	450
<u>Costo por kilogramo ganado por día, por animal grupo Socola2 B livianos</u>	
Socola2 B livianos	Primera Dieta
Total costos suplementación (¢)	91440
Total días	36
Costo/día (¢)	2540
Costo/animal/día (¢)	149
Ganancia por día (g)	936
Costo/kg ganado/día/animal (¢)	160