

Evaluación Técnica y Económica de Tres
Sistemas de Manejo y Alimentación de
Terneros llevados al Sacrificio

INDICIS:	15/5
FECHA:	23/01/91
ENCARGADO:	UARGAS

P O R

Johnny Alvarado Vásquez

T E S I S

PRESENTADA A LA
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION
DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

El Zamorano, Honduras
Abril, 1990

BIBLIOTECA WILSON POPENO
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 93
TEGUCIGALPA HONDURAS

EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA DE TRES
SISTEMAS DE MANEJO Y ALIMENTACION
DE TERNEROS LLEVADOS AL
SACRIFICIO

POR

Johnny Alberto Alvarado Vásquez

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para el uso que considere necesario, para otras personas y otros fines, se reservan los derechos de autor.



Johnny Alberto Alvarado Vásquez

10 de abril de 1990

C O N T E N I D O	PAGINA
5. Unidad Experimental	24
6. Tratamiento	24
7. Repeticiones	24
IV. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	25
V. MATERIALES Y METODOS	26
A. ANALISIS ESTADISTICO	26
1. Diseño Experimental	26
2. Etapa de Verano	27
a. Balance de las raciones	28
(1) Ingredientes usados	28
(2) Dietas	30
3. Etapa de Invierno	33
B. ANALISIS ECONOMICO	34
1. Cálculo de los Costos de la Etapa de Verano	35
a. Costos variables	35
(1) Costo del concentrado consumido	35
(2) Costo del heno consumido	35
(3) Costo de la mano de obra	36
b. Costo fijos	37
(1) Depreciación	37
(2) Cálculo del pesaje	38
(3) Sal mineral	39
2. Cálculo de los Costos de la Etapa de Invierno	39
a. Fertilización	39
(1) Insumos	39
(2) Mano de obra	41
b. Pesaje	42
c. Depreciación	43

CUADRO #	CONTENIDO	PAGINA
Cuadro 14.	Consumo neto de heno por animal durante los 90 días de duración de la etapa de verano en base a materia seca.	32
Cuadro 15.	Costo del concentrado consumido durante la etapa de verano por cada tratamiento.	34
Cuadro 16.	Cálculo del costo del heno consumido durante la etapa de verano. (en base a materia seca)	35
Cuadro 17.	Cálculo de la cantidad y el costo de la mano de obra del empleado.	35
Cuadro 18.	Cálculo de la mano de obra de los estudiantes utilizada en el periodo de verano.	36
Cuadro 19.	Cálculo de depreciación en el verano	37
Cuadro 20.	Cálculo del pesaje de los animales durante la etapa de verano.	37
Cuadro 21.	Cálculo de los insumos utilizados para la fertilización de los potreros, junto con el consumo y costo de la sal mineral.	39
Cuadro 22.	Distribución del costo de los insumos utilizados en el invierno a cada uno de los tratamientos.	39
Cuadro 23.	Cálculo del costo de la mano de obra utilizada para fertilizar los potreros en la etapa de invierno del ensayo.	40
Cuadro 24.	Distribución del costo de la mano de obra utilizada para realizar la fertilización a cada uno de los tratamientos.	41
Cuadro 25.	Cálculo del pesaje de los animales durante la etapa de invierno.	41
Cuadro 26.	Cálculo de la costo de la depreciación que le corresponde a cada tratamiento.	42
Cuadro 27.	Cálculo del costo inicial de los animales para cada tratamiento.	43

CUADRO #	CONTENIDO	PAGINA
Cuadro 28.	Cálculo del costo veterinario incurrido en el ensayo por cada tratamiento.	44
Cuadro 29.	Pesos promedios obtenidos por cada animal en cada uno de los tratamientos al inicio y al final de los 273 días, en Kgs.	46
Cuadro 30.	Presupuesto de los datos obtenidos en el periodo total del ensayo (273 días).	46
Cuadro 31.	Análisis de dominancia.	47
Cuadro 32.	Ecuaciones obtenidas en regresión, que explica el comportamiento de cada uno de los tratamientos.	49
Cuadro 33.	Promedios de pesos (kgs) y días. De los animales de las sección de Ganado de Carne, durante los años de 1984, 1985 y 1986.	51
Cuadro 34.	Comparación de los resultados del ensayo con algunos parámetros obtenidos de los hatos de la Escuela.	52
Cuadro 35.	Reestructuración de los beneficios de los ganaderos en promedio del estrato. Para ganado de Carne, en Lempiras.	54
Cuadro 36.	Reestructuración de los beneficios de los ganaderos en promedio del estrato. Para los totales, en Lempiras.	55
Cuadro 37.	Comparación de las rentabilidades de los tratamientos contra las de los ganaderos. En porcentaje, para cada periodo.	55
Cuadro 38.	Ganancias de peso finales observadas y las corregidas por covarianza para cada tratamiento.	57
Cuadro 39.	Ganancias diarias de peso obtenidas al final de la etapa de verano y al final del periodo del ensayo. (Kgs)	57

LISTA DE ANEXOS

ANEXO #	CONTENIDO	PAGINA
ANEXO 1.	Análisis Patrimonial, Ingresos, Costos y Productividad de las fincas medias regionales de Honduras.	70
ANEXO 2.	Principales pastos utilizados por los ganaderos de Honduras y su jerarquización en base a la superficie.	71
ANEXO 3.	Distribución de los animales en el ensayo, y los tratamientos a utilizar.	72
ANEXO 4.	Cálculo de Horas efectivas de trabajo de los empleados	73
ANEXO 5.	Cálculo del costo de mano de obra para alimentar en verano	73
ANEXO 6.	Cálculo del costo de la mano de obra para pesar, bañar y desparasitar	73
ANEXO 7.	Cálculo del costo de mano de obra para trabajos varios	74
ANEXO 8.	Cálculo de las horas efectivas de los estudiantes	74
ANEXO 9.	Cálculo del costo la mano de obra de los estudiantes	74
ANEXO 10.	Cálculo del costo de los corrales	75
ANEXO 11.	Cerco eléctrico	75
ANEXO 12.	Cálculo del costo de establecimiento del potrero	76
ANEXO 13.	Cálculo del costo de los Heniles	77
ANEXO 14.	Cálculo de la depreciación	78
ANEXO 15.	Cálculo del costo actual de la fosa para baño	78
ANEXO 16.	Cálculo del costo de depreciación del baño	79
ANEXO 17.	Cálculo del costo de desparasitación	79

ANEXO #	CONTENIDO	PAGINA
ANEXO 18.	Cálculo del costo de baño	80
ANEXO 19.	Cuadro de Covarianza.	81
ANEXO 20.	Análisis de la muestra de los animales sacrificados.	82
ANEXO 21.	Costo total del ensayo.	83
ANEXO 22.	Cuadro de análisis de varianza para los datos de ganancia final.	84
ANEXO 23.	Resultados del análisis de Regresión.	84
ANEXO 24.	Utilización de suplementos alimenticios por los ganaderos de Honduras. (Tomado de la Encuesta Ganadera de 1983).	85

LISTA DE FIGURAS

FIGURA #	CONTENIDO	PAGINA
Figura 1.	Cambios estacionales en el peso de bovinos de 1 a 4 años de edad, pastoreando pastizales nativos en una zona tropical de Australia (modificación de Evans, 1976).	4
Figura 2.	Crecimiento estacional del pasto en el trópico húmedo de América Central (Cubillos et al, 1975; citado por CATIE, 1982).	7
Figura 3.	Crecimiento estacional del Pasto en el Trópico monzónico de América Central (Cubillos et al, 1975; citado por CATIE, 1982).	7
Figura 4.	Representación gráfica de los tratamientos durante el periodo de 273 días.	50

I. INTRODUCCION

A. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En 1983 se realizó una encuesta ganadera en Honduras, la cual pone de manifiesto los problemas por los que está atravesando el sector ganadero. Lo más crítico es el aspecto económico. Según los datos obtenidos (ver anexo 1), la rentabilidad promedio del capital fue de 1.26%, siendo un poco mayor la de los grandes productores (de más de cien cabezas) que fue de 1.86%. Lo cual representa una rentabilidad muy baja.

Estos resultados son causados por varios factores, entre los cuales los dos siguientes tienen mucha importancia:

1. Según la encuesta ganadera el pasto que se utiliza en un poco más del 40% es el Jaragua (ver anexo 2), el cual, como se mencionará adelante tiene una tasa de crecimiento diario muy bajo si se compara con pastos como el Transvala (*Digitaria decumbens*), el Elefante (*Pennisetum purpureum*) y otros, que se podrían utilizar en zonas tropicales como Honduras. (Ver cuadro 1).

2. El problema con el concentrado no radica en su uso porque, indistintamente del tamaño de la explotación, son utilizados ampliamente (ver anexo 24)

El problema radica en que estos son de tipo comercial y

los aumentos en los precios son cada día más grandes y más acelerados. Otras alternativas son utilizadas pero no tan frecuente como el concentrado. El uso de Urea y Melaza en conjunto es una práctica que se incrementa a medida que aumenta el tamaño de la explotación.

Como la alimentación es en definitiva la mayor limitante en la explotación de ganado de carne, se debe pensar en un balance entre la alimentación a base de pastos mejorados en combinación con alimentos concentrados o suplementarios durante las etapas de escasez de agua.

La Escuela Agrícola Panamericana no está exenta de este tipo de problemas, pues el costo de las materias primas para los concentrados aumenta considerablemente cada año. Por lo tanto hay que buscar nuevas alternativas de alimentación, principalmente en las etapas de sequía que es cuando se usa concentrados. La búsqueda de estas alternativas concuerda con los objetivos de los productores a nivel nacional, se quieren alimentos que sean eficientes, es decir, que cubran los requisitos de los animales y que a la vez sean de bajo costo. En cuanto a los pastos, el uso de pastos mejorados es una práctica implementada desde hace varios años, no obstante aun se analizan nuevas alternativas y se estudian nuevos híbridos con características de mayor producción de forraje, que en definitiva es lo que se necesita.

Aclarados brevemente los dos aspectos anteriores y con

la intención de mejorar la eficiencia en la producción ganadera, tanto en la Escuela Agrícola Panamericana como a nivel nacional, se pensó en la realización de una serie de ensayos que puedan dar respuesta a las interrogantes de cuáles raciones, en qué cantidades, en que periodos y a que costos se deben utilizar; lo mismo para los pastos.

B. OBJETIVOS

1. General

- Comparar biológica y económicamente tres sistemas de alimentación en dos grupos de terneros de distinta tendencia racial cada uno, llevados desde el destete hasta el sacrificio, en la Escuela Agrícola Panamericana.

2. Específicos

- a. Determinar el sistemas más adecuado para las condiciones de la Escuela Agrícola Panamericana.
- b. Formular algunas alternativas de alimentación suplementaria para la época seca que puedan ser utilizadas por los productores de ganado de carne en zonas similares a la Escuela Agrícola Panamericana.

II. REVISION DE LITERATURA

A. PASTO

El ciclo de engorde del ganado vacuno en las zonas tropicales, que va desde el destete hasta el sacrificio, tiene una duración de aproximadamente 2 años. Esto debido principalmente a las dos estaciones, invierno (período de lluvias) y verano (período seco), que no permiten un crecimiento sostenido y constante del pasto durante todo el período de engorde de los animales.

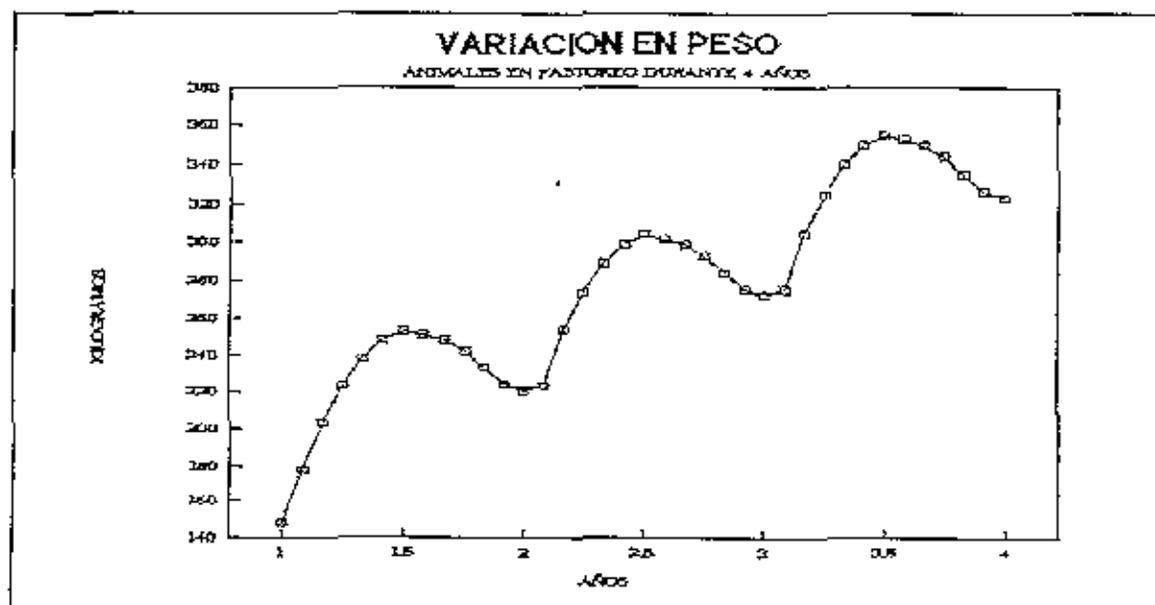


Figura 1. Cambios estacionales en el peso de bovinos de 1 a 4 años de edad, pastoreando pastizales nativos en una zona tropical de Australia (modificación de Evans, 1976).

En el invierno el crecimiento de los pastos es adecuado, mientras que, en el verano éste se reduce y en consecuencia cae la ganancia de peso de los animales.

En la figura 1 se empieza el análisis en la época de invierno, de ahí su aumento, medio año después empieza la etapa de verano, lo que significa que las ganancias de peso caen drásticamente. Luego se vuelven a recuperar durante el próximo invierno.

El principal factor que influye en este comportamiento estacional de producción es la disponibilidad de pasto, lo que a su vez depende de factores climáticos.

1. Factores Climáticos

a. Temperatura

La temperatura es un factor que afecta fuertemente el desarrollo de las gramíneas en el trópico. La mayoría de las especies tropicales encuentran su óptimo en el rango de 30 a 35° C y las gramíneas de zonas templadas crecen óptimamente entre los 20 y 25° C. Las gramíneas tropicales detienen su crecimiento a 15° C (CATIE, 1982).

b. Precipitación

En este aspecto es importante no solo la cantidad total de lluvia que cae sino que además la distribución de esa lluvia. En las figuras 2 y 3 se generalizan las variaciones

estacionales en la tasa relativa de crecimiento del pasto, para el trópico húmedo y el monzónico respectivamente. En la figura 3 se puede observar que el factor precipitación es más crítico en las condiciones del trópico monzónico, donde hay pocos meses de lluvia y en su periodo seco el crecimiento del pasto es casi cero.

2. Factores No Climáticos

a. Especie

Con el fin de observar la diferencia entre algunas especies, en el cuadro 1 se presentan datos de tasas de crecimiento de diferentes pasturas tropicales. Se puede apreciar como la producción de forraje del pasto Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), el más utilizado por los ganaderos hondureños¹, es considerablemente baja (11.8 kilogramos de materia seca al día por hectárea) si se compara en el mismo cuadro, con la especie que se utiliza en la Escuela, el pasto Transvala (*Digitaria decumbens*), 58 kilogramos de materia seca por día por hectárea.

b. Fertilización

El nitrógeno normalmente es el factor limitante para el crecimiento de las gramíneas tropicales, aun cuando la

1. Dato obtenido de la Encuesta Ganadera Nacional de 1963, mostrado en el anexo 2.

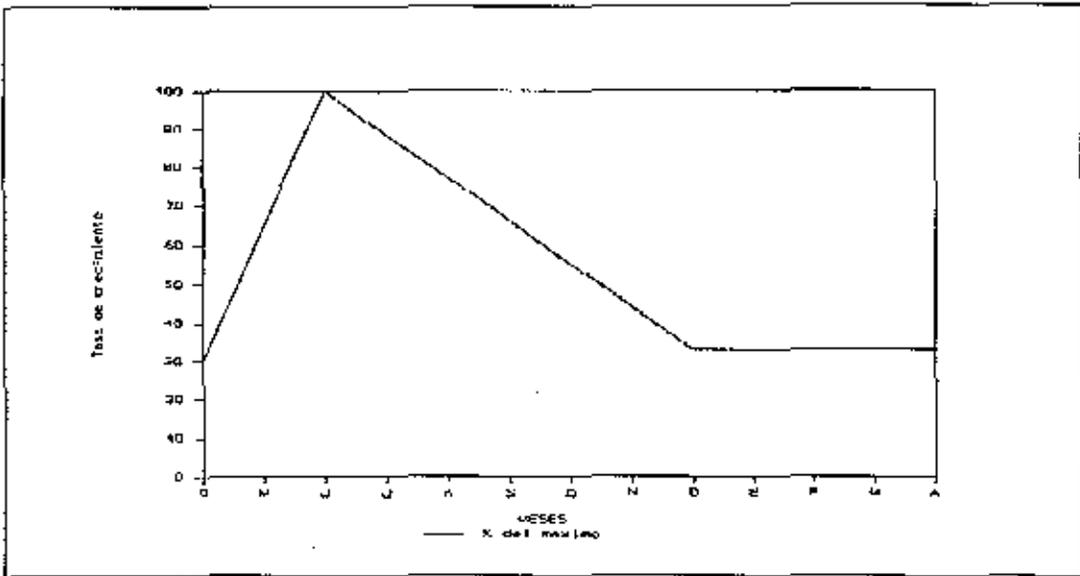


Figura 2. Crecimiento estacional del pasto en el trópico húmedo de América Central (Cubillos et al, 1975; citado por (1)).

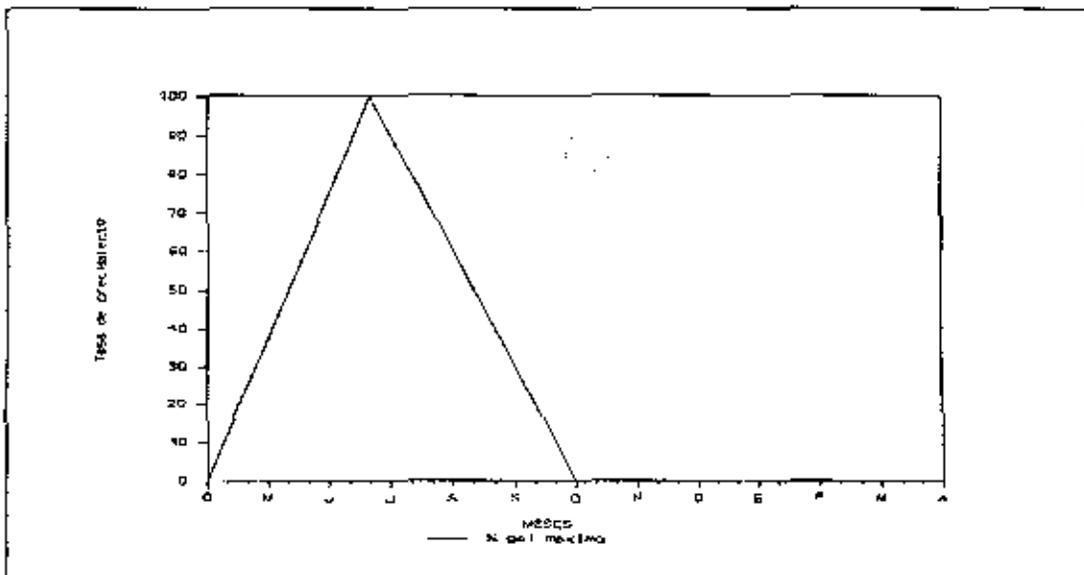


Figura 3. Crecimiento estacional del pasto en el trópico monzónico de América Central (Cubillos et al, 1975; citado por (1)).

humedad y temperatura sean adecuados para que ocurra un buen crecimiento (CATIE, 1982). También se ha observado que la respuesta a la fertilización nitrogenada depende fundamentalmente del potencial de crecimiento de la especie y del nitrógeno contenido en el suelo (CATIE, 1982). Esta cualidad del nitrógeno se ha utilizado para modificar el patrón de crecimiento de los pastos tropicales, así, si se aumenta el nivel de fertilización en las últimas etapas del periodo lluvioso, se puede incrementar la disponibilidad del pasto por un periodo considerable durante el verano, sin embargo esto no detiene la caída en la pérdida nutritiva del mismo por la falta de agua.

c. Calidad de las pasturas

Se ha sugerido que las explotaciones de ganado de carne deben tener un cambio hacia la intensificación, bien sea de la pastura a través de fertilización, riego y rotación de potreros o suplementando durante la época seca con alimentos concentrados. No obstante, se debe estudiar brevemente cómo ha sido la producción de carne basada en pasturas, para aclarar cuál es la magnitud del problema que sufren los productores del trópico. Así se tiene que la producción en base a pasto, se puede enfocar desde dos puntos de vista:

Co Cuadro 1. Tasa de crecimiento en diferentes pasturas tropicales.

PAIS	TIPO DE PASTURA	TASA DE CRECIMIENTO kg MS/HA/DIA	REFERENCIA
Costa Rica	Natural	2.6 - 32.4	Galaviz, 1981
	<i>Brachiaria ruziziensis</i> / <i>Pueraria phaseoloides</i>	24.7 - 53.7	Cubillos, 1981
	<i>Cynodon nlenfuensis</i> , fertilizado	58.2 - 103.6	
Perú	<i>Hyparrhenia rufa</i> , sin fertilizar	11.8	Toledo y Morales, 1978
	<i>Brachiaria decumbens</i> , sin fertilizar	21.4	
	<i>Brachiaria decumbens</i> , fertilizada	36.1	
	<i>Panicum maximum</i> , sin fertilizar	30.5	
	<i>Panicum maximum</i> , fertilizado	59.6	
	<i>Pennisetum purpureum</i> , fertilizada	129.2 - 154.7	Pezo, 1972
Panamá	<i>Digitaria decumbens</i> , fertilizada	58.0	Ortega y Saundlo, 1979
	<i>Cynodon nlenfuensis</i> , fertilizado	73.0	
	<i>Neurtria altissima</i> , fertilizada	68.0	
Puerto Rico	<i>Pennisetum purpureum</i> , fertilizado	63.2 - 175.8	Vicente-Chandler et al, 1974
	<i>Panicum maximum</i> , fertilizado	74.1 - 114.8	
	<i>Cynodon nlenfuensis</i> , fertilizado	52.6 - 99.6	
	<i>Brachiaria ruziziensis</i> , fertilizada	58.2 - 138.6	

Fuente: Aspectos nutricionales en los sistemas de producción bovina, CATIE, 1982 (CATIE, 1982).

(1). Ganancia de peso por animal

Si se analiza la calidad de la pastura, como se ve en el cuadro 2, donde se resumen algunos datos de ganancia diaria de peso, (todos ellos bajo condiciones de baja carga animal), se observa que las ganancias de peso han oscilado entre 0.5 y 0.91 kg/animal/día, las cuales son menores que las que se pueden obtener con pasturas de zona templada (hasta 1.3 kg/animal/día). Lo cual asevera una vez más que las pasturas tropicales son de menor calidad que las de zona templada.

40 Cuadro 2. Máximas ganancias de peso obtenidas en pastoreo de praderas tropicales.

PAIS	ESPECIE DE PASTO	GANANCIA DIARIA KG/ANIMAL	AUTOR
Australia	<i>Chloris gayana</i>	0.79	Christian y Shaw, 1952
	<i>Heteropogon contortus</i>	0.91	Shaw, 1961
	<i>Cenchrus ciliaris</i>	0.90	Smith, 1970
	<i>Panicum maximum</i>	1.10	Smith, 1970
Brasil	<i>Panicum maximum</i>	0.82	Quinn et al., 1960
	<i>Hyparrhenia rufa</i>	0.81	Quinn et al., 1960
	<i>Cynodon dactylon</i>	0.66	Quinn et al., 1963
	<i>Setaria minutiflora</i>	0.88	Quinn et al., 1963
Rodesia	Pantisal natural	0.86	Barnes, 1965
Uganda	<i>Hyparrhenia rufa</i> y <i>Chloris gayana</i>	0.50	Jochia, 1963
Trinidad y Tobago	<i>Pennisetum purpureum</i>	0.64	Motta, 1956

Fuente: Aspectos nutricionales en los sistemas de producción bovina, (adaptado de Smith (1970). CATTLE, 1982 (CATTLE, 1982).

(2) Producción de carne por hectárea

Se dice que la producción por hectárea es la mejor expresión del potencial de las pasturas para producir carne (CATIE, 1982). Cada vez que se mejora la calidad de la pastura, ya sea por asociación con leguminosas o con fertilización nitrogenada, aumenta la cantidad de carne producida por hectárea.

4. Cuadro 3. Potencial para la producción de carne a partir de pastizales naturales y cultivados en ambientes tropicales y templados (Datos en kilogramos de ganancia de peso por hectárea por año).

TIPO DE PASTURA	ZONA Templada	TROPICO MONZONICO	TROPICO HÚMEDO (5-6 MESES SECOS)
<u>Pastizal Natural</u>			
No mejorado	100 - 400 [†]	10 - 80	60 - 100
Asociado con leguminosa y fertilizado con super- fosfato.	200 - 500	120 - 170	250 - 450
<u>Pasturas Cultivadas</u>			
- Asociadas gramíneas/legi- minosas fertilizada con superfosfato	400 - 1200	200 - 300	300 - 800
Gramíneas fertilizadas con nitrógeno	700 - 1400	300 - 500	400 - 1300

[†]Ganancia de peso, en kilogramos por hectárea/año.

Fuente: Aspectos nutricionales en los sistemas de producción bovina. (Adaptado de Simpson y Stobbs (1981), CATIE, 1982.

En el cuadro 3 se presenta el potencial de producción de carne de diferentes tipos de pasturas, bajo diferentes ambientes. En él se puede ver que la asociación

gramíneas/leguminosas rinde menos en los trópicos que las gramíneas fertilizadas. Lo cual da una guía de hacia donde debe encaminarse el mejoramiento de las pasturas.

(3) Carga animal

Es otra forma de medir la producción de carne por hectárea. Como en condiciones de la E.A.P. la precipitación promedio anual es de 1100 mm anuales (Lobo, 1988), se presenta en el cuadro 4, la producción de carne basada en pasturas donde la precipitación anual es de cerca de 950 a 1500mm anuales, muy semejante al Zamorano.

20 Cuadro 4. Producción de carne basada en pasturas en zonas con una precipitación anual de 950 a 1500 mm anuales.

PAIS	TIPO DE PASTURA	CARGA ANIMAL POR HECTAREA	GANANCIA DE PESO		AUTOR
			KG/ANM/DIA	KG/HA/ANO	
Australia	Setaria anceps +	1.1	0.44	189	Jones, 1974
	Macroptilium	1.7	0.37	235	
	stropurpureum	2.4	0.33	280	
		2.9	0.21	225	
Nigeria	Cynodon plectostachyus + Centrosema pubescens	3.2	0.19	228	Oyenuga y Olabajo, 1968
		4.2	0.19	298	
	Hyparrhenia rufa + S. guyanensis	1.6	0.28	165	Stobbs, 1969
	2.5	0.27	246		
		5.0	0.23	422	
	Panicum maximum				Stobbs, 1969
	+ D. intortum	4.18	0.39	586 ⁺	
	+ S. guyanensis	4.24	0.35	542 ⁺	
	+ D. intortum	4.21	0.49	759 ^{**}	
	+ S. guyanensis	4.28	0.53	829 ^{**}	

Fuente: Aspectos nutricionales en los sistemas de producción bovina, (Adeptado de Whitman(1976). CATIE, 1982 (CATIE, 1982).⁺Novillas cebá, ^{**}Novillas cruzadas

En este cuadro se ve que el promedio de carga animal para esa condiciones es de 3.19 animales por hectárea, sin embargo el rango está entre 1.1 y 5 animales por hectárea. Datos muy variables debido a las diferencias entre las especies observadas. Se nota que la especie que rinde mejor es *Panicum maximum* con un promedio de carga animal de 4.23 animales por hectárea.

Esta especie está siendo utilizada en la Escuela Agrícola Panamericana, como parte del plan de mejoramiento de potreros, debido precisamente a sus altas producciones de forraje y a su alta capacidad de carga animal.

B. SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS

Otro problema importante es la alimentación con suplementos alimenticios como son cultivos forrajeros, residuos de cosecha, productos y subproductos agroindustriales y alimentos concentrados balanceados.

Como se pudo ver anteriormente, debido a las condiciones de los trópicos, las pasturas no pueden dar una alimentación constante y sostenida a los animales, por lo que hay que suplementarlos con otras fuentes alimenticias durante el periodo seco del verano. Lo que se ha utilizado más ha sido la suplementación con alimentos concentrados balanceados.

Estos concentrados se elaboran teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales de los animales a los cuales se van suministrar.

Sin embargo debido a que hay materias primas que se utilizan en la elaboración de estos suplementos, como la soya, cultivo del que hay muy poca producción en el país, se tiene que importar. Esta compra al exterior encarece el precio del suplemento y lo hace poco disponible a los pequeños ganaderos.

La tendencia actual es que se va incrementando el precio de estos productos, por lo que los ganaderos ven la necesidad de buscar nuevas fuentes de alimentación a un precio razonable, que dé alguna rentabilidad en su uso.

De los requerimientos nutricionales de agua, energía, proteína, minerales y vitaminas, el más caro es la proteína, puesto que ésta se obtiene de los cultivos y derivados que se producen muy poco en el país como la soya, harina de carne y harina de algodón, mientras que la energía se obtiene de los cultivos como maíz, sorgo, algunos subproductos industriales como la melaza y los pastos, así como también de los ensilajes y los henos, que sí se pueden producir en el país.

Por lo tanto se puede decir que los alimentos concentrados son de alto costo debido a que las fuentes de proteína son las más caras. Así que la mayor cantidad de investigación está centrada a buscar fuentes que sustituyan a bajo costo los suministros de proteína.

De esta manera se han llevado a cabo ensayos con muchos de los ingredientes utilizados para elaborar concentrados. El que más se ha ensayado ha sido la urea. Esto debido a que es

la fuente de proteína mas barata en el mercado. Como se ve en el cuadro 5, el valor de la proteína equivalente, comparada la urea contra la soya, da un diferencial de precio de Lps. 1.1012 por libra de proteína, en favor de la urea. Desde otro punto de vista, el precio de la libra de proteína que suministra la urea es el 9.38% del precio de la libra de proteína suministrada por la soya, lo que constata que el costo por libra de proteína suministrada por la urea es mucho menor que la de soya.

5 Cuadro 5. Comparación entre la harina de soya y la urea en precio por cada libra de proteína cruda suministrada. (en materia fresca)

Producto	% de proteína (equivalente)	Precio/libra materia fresca Lps. (a)	Cantidad de producto necesaria para 1 lb de proteína (lbs)	Precio/libra de P.C. ^(b) (Lps)
Soya	46%	0.56	2.17	1.2152
Urea	262%	0.30	0.38	0.1140
DIFERENCIA EN PRECIO/LB PROTEÍNA				1.1012

(a) Precios de Enero de 1969.

(b) P.C.: Proteína Cruda.

Se ha encontrado que los rumiantes tienen la facilidad de que los microorganismos de su rumen puedan sintetizar la proteína que necesitan a partir de un compuesto simple

2 En el cuadro 5 aparece la Urea con 262% de proteína equivalente. Esto es debido a que cada unidad de urea (lb, Kg, etc) debido a su composición química, suministra 2.62 unidades equivalentes de proteína.

nitrogenado como la urea.

Sin embargo el uso de urea como sustituto de la fuente de proteína biológica no puede ser usado en forma total. Además debe ir acompañado de una fuente de energía, como maíz, subproductos de maíz o sorgo, melaza, etc, ya que estos productos estimulan a que los microorganismos del rumen realicen una absorción más eficiente del nitrógeno no proteico contenido en la urea (Briggs, 1967).

Reid (1953) citado por (Briggs, 1967), menciona que por la poca palatabilidad que tiene la urea rara vez los novillos alimentados con raciones que la contienen llegan a intoxicarse. También sugiere que esta intoxicación no ocurre porque suministrada en dosis progresivamente mayores, se pueden acostumar a consumirla. No obstante sugiere que no se debe suministrar más del 2% (en base a peso seco) del total de la ración que se vaya a utilizar.

Existe una gran divergencia entre los investigadores en cuanto las recomendaciones de los niveles máximos de uso de la urea; debido a esto en el cuadro siguiente se hace una recopilación de algunas opiniones:

↳ Cuadro 6. Niveles máximos de suministro de urea, según los investigadores, en el ganado vacuno para carne.

Investigadores	Nivel
Dinning et al (1948)	400 g/día
Garner (1957)	40 g por 100 lb de peso vivo.
Hornoin et al (1959)	3% de la dieta
Briggs (1965)	600 g/día

Fuente: Adaptación de (Tabla 9.1) en (Briggs, 1967).

C. ASPECTOS ECONOMICOS

De acuerdo de todo lo expuesto anteriormente, el factor limitante no es el alimento en sí, pues con una buena formulación que cubra los requerimientos de los animales se pueden obtener ganancias de peso adecuadas. Es entonces, que se llega a entender que lo limitante es el capital que se disponga para la labor de engorde de ganado.

Es por eso que toda la investigación se ha dirigido en los últimos años a la obtención de estrategias que integren los aspectos tecnológicos y económicos, en el sentido de reducir los costos y mejorar la producción de los animales.

Así en Nigeria, país con condiciones tropicales muy similares a Honduras, con sistemas de producción de ganado muy tradicionales, con una productividad de los pastos que dan una carga animal muy baja (3.6 a 2.6 hectáreas por unidad animal), se han hecho ensayos cuyo enfoque principal ha sido

el aspecto económico (Adesipe y otros, 1983).

En estos ensayos se trató de obtener una combinación que diera el nivel óptimo económico del uso de las raciones alimenticias. No se busca el máximo de producción, porque es antieconómico y poco recomendable para las condiciones actuales de nuestros países. Los aspectos que se deben tomar en cuenta son las ganancias de peso, el costo por animal y el margen de ganancia sobre los costos de alimentación (Adesipe y otros, 1983).

Otros ensayos también desarrollados en condiciones tropicales, han enfocado el aspecto del mercadeo. En ellos se tomó en cuenta el precio de los ingredientes, el precio de la carne al momento de la venta y las cantidades que se podrían vender (Adesipe, 1982). Los resultados hablan de un peso óptimo económico entre 100 y 119 kg de ganancia durante el periodo de 140 días después del destete.

Esto da una idea de hacia donde se debe dirigir la investigación que se realizará para obtener niveles de producción económicos.

Adicionalmente, hay otros factores que afectan los costos de la explotación y que se debe tomar en cuenta en una producción económica, como son la infraestructura que se debe tener para verano, época en la cual se debe suplementar con alimentos concentrados, el costo del capital (en el cual se debe incluir el interés que se paga por financiamiento y un costo de oportunidad por el uso del capital propio), la mano

de obra, las medicinas, las herramientas e incluso un costo de oportunidad del ganadero (que incluye un porcentaje de riesgo).

Una forma de lograr lo que se propone es utilizar la metodología del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) (CIMMYT, 1988), que recomienda una serie de pasos y técnicas para dar recomendaciones a los pequeños ganaderos y agricultores a partir de ensayos de campo.

Con este enfoque de análisis económico se debe hacer un estudio de los costos que tienen influencia en la decisión de los pequeños ganaderos, es decir de los costos que varían entre un paquete tecnológico y su sistema tradicional.

Se analizan los rendimientos que se obtendrían con cada paquete. Se usan presupuestos parciales o totales, se realiza un análisis marginal para cada opción a elegir y un análisis de sensibilidad.

En resumen, se analiza de cada uno de los factores que acompañan cada paquete tecnológico con miras a obtener soluciones factibles para un rango de ganaderos y no exclusivamente para uno solo. Es decir, según las condiciones de cada uno, así será el paquete tecnológico¹ que usará, esa es la ventaja del CIMMYT con respecto a la recomendación a partir de los datos crudos del análisis estadístico.

¹Entiéndase por paquete tecnológico, todas las prácticas nuevas que se sugieren en cada alternativa que se quiere implementar, incluyendo en él elementos económicos y técnicos en conjunto. También será llamado como "alternativa tecnológica", "nueva tecnología", o simplemente "paquete".

D. TERMINOLOGIA A UTILIZAR

Para poder entender algunos términos a usar durante todo el trabajo, se hará una breve descripción de los que serán usados con mayor frecuencia:

1. Presupuesto Parcial

Este tipo de presupuesto es el más sencillo, se usa muy frecuentemente para estimar la rentabilidad de efectuar cambios comparativamente pequeños, al implementar una nueva combinación de elementos productivos.

Según (Brown, 1981): "es una forma de análisis marginal diseñada para mostrar, no las utilidades o pérdidas de la finca en conjunto, sino más bien el incremento o decremento del ingreso neto de la finca como consecuencia de los cambios propuestos".

El presupuesto parcial está compuesto por cuatro elementos básicos clasificados de la siguiente manera:

Cuadro 7. Presupuesto Parcial

Costos	Beneficios
(a) Nuevos Costos	(c) Costos economizados
(b) Ingresos a los que se renuncia	(d) Nuevos ingresos

La diferencia entre los costos y los ingresos nos dice cómo será el cambio en términos económicos. Si los costos son

mayores que los beneficios, naturalmente que la alternativa no tiene ninguna utilidad y no será adoptada. Mientras que si los beneficios son mayores que los costos, tiene un atractivo para ser implementada.

Siempre que se quiera ver cual será el impacto de un cambio de la tecnología que se esté utilizando, se usará el presupuesto parcial.

2. Costo de Oportunidad

En un presupuesto se suelen incluir costos en efectivo o que tenga que darse algún desembolso monetario. Sin embargo, hay costos que también deben incluirse y no significan desembolso para el ganadero, por ejemplo, es muy común que los propietarios de las fincas no incluyan su trabajo como un costo, generalmente lo ven como un aporte que hacen. Así sucede con otros insumos que son obtenidos en la misma finca y que no tienen que pagar por ellos. No obstante el costo de ese trabajo debe ser medido de alguna manera.

La cuantificación de este costo es a lo que se llama costo de oportunidad y que el CIMMYT define como: "el valor del recurso en su mejor uso alternativo".

Esto es, volviendo al ejemplo, que si el ganadero, en vez de trabajar para su propia finca, lo hiciera para otra persona, el valor de ese trabajo pagado sería el costo de oportunidad de su trabajo. De igual forma con todos los demás recursos que utiliza en la finca y que no tiene que comprar,

pero se le debe asignar un valor o costo de oportunidad.

3. Diseño Experimental

Es la planificación del experimento que se realizará, tomando en cuenta factores como homogeneidad, precisión que se requiera del experimento, e incluso las condiciones bajo las cuales se realizará el mismo. Existen varios tipos de diseños, el Completamente al Azar, Bloques Completos al Azar, etc. En este experimento se utilizará el Diseño Completamente al Azar (DCA), por lo siguiente: según Steel y Torrie, 1980: "este diseño es útil cuando las unidades experimentales son esencialmente homogéneas, es decir, cuando la variación entre ellas es pequeña".

El DCA consiste en una asignación totalmente aleatoria de los tratamientos a las unidades experimentales, sin considerar restricción en la aleatorización, es decir, cada unidad experimental tiene la misma probabilidad de recibir un tratamiento.

4. Experimento factorial

Un experimento factorial recibe este nombre debido a que con él se quiere analizar dos o más factores y su interacción. Cada factor es una clase de tratamiento, y en experimentos factoriales cada factor originará varios tratamientos (Steel y Torrie, 1980). En el caso del experimento que se desarrollará con este trabajo, la dieta es

un factor, en este caso el factor A, y la raza es otro factor, el B.

El factor A estará dividido en tres niveles, o sea, tres tipos de dietas alimenticias. El factor B tendrá 2 niveles, es decir, dos tipos de razas. La descripción de los factores mencionados, se hará con más detalle en la metodología.

5. Unidad Experimental

La unidad experimental, según Steel y Torrie, 1980 es: "la unidad de material a la cual se aplica un tratamiento, la cual puede ser animal, un grupo de animales, tiempo, etc."

6. Tratamiento

El tratamiento según Steel y Torrie, 1980: "es el procedimiento cuyo efecto se mide y se compara con otros tratamientos, el cual puede ser una ración normal, un programa de aspersión, una combinación de temperatura-humedad, u otros".

7. Repeticiones

Es cuando un tratamiento aparece más de una vez en el experimento que se está desarrollando. Las repeticiones se utilizan para aumentar el alcance de la inferencia del experimento al momento de dar recomendaciones, pues se tienen más observaciones del mismo tratamiento, reduciendo el error que se puede presentar al contar con pocas unidades experimentales.

IV. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Las posibles limitaciones del estudio serán las mismas condiciones donde se realizará el estudio, la Escuela Agrícola Panamericana, pues las condiciones que existen en dicha institución son especiales y quedan muy por arriba del ganadero promedio del país.

Sin embargo, se tratará de acondicionar al máximo las condiciones para que se pueda inferir alguna recomendación para los ganaderos y así sea de mayor utilidad el trabajo en proceso.

Otra limitante es la desuniformidad que puede haber en el encaste de las razas, pues como se mencionará más adelante, hay dos tendencias de las razas y no una sola, por lo que se tuvo que hacer el diseño con un factorial para evitar el error del encaste, sin embargo podría, a pesar del ajuste, causar algún tipo de error, lo cual limitaría las recomendaciones que se obtendrán de este trabajo.

Otra limitante es que no se puede desarrollar el ensayo en varios lugares a la vez, con lo cual se aplicaría mejor la metodología del CIMMYT, que sugiere la realización de los ensayos en varios lugares para así obtener una mejor estimación de los factores que intervienen en el ensayo y producir mejores resultados y recomendaciones.

V. MATERIALES Y METODOS

A. ANALISIS ESTADISTICO

1. Diseño Experimental

El diseño experimental usado fue un Diseño Completamente al Azar (DCA), factorial de 2 x 3, con 6 tratamientos y 6 repeticiones.

Los dos factores fueron la tendencia de razas, factor A, con dos niveles y el factor Dieta, el B, dividido en tres niveles que se explicarán más adelante.

Se utilizaron animales encastados con dos tendencias raciales. Un grupo con tendencia a Holstein, que son los machos que se extraen del hato de ganado de doble propósito y que se destinan a la venta, el otro grupo con tendencia a Beef Master, estos últimos están encastados con razas como Brahman, Charolais, y otros.

Los animales se aleatorizaron del grupo de terneros destetados en el año 1988. Fue un grupo con un promedio de alrededor de 6 meses de edad al destete.

La distribución de los animales se puede ver en el anexo 3, donde se tienen la asignación de los tratamientos, las repeticiones y el número que le correspondió a cada uno. El total de animales utilizados es de 36.

El ensayo se realizó en dos etapas. La primera

correspondió al período de verano con una duración de 90 días.

La segunda correspondió al invierno, con una duración de 183 días. Por lo que el total de duración del ensayo fue de 273 días.

2. Etapa de Verano

Los animales permanecieron en un solo corral. Para darles su ración de alimento se separaron grupo por grupo para evitar que los animales de un tratamiento consumieran la dieta de otro tratamiento.

En el corral se construyó un henil donde se les dio heno *ad libitum*. Diariamente se midió el consumo de concentrado a cada uno, para lo cual se elaboró un sistema de registros donde se llevó el control de la alimentación.

Para facilitar la observación y manejo de los animales, a cada grupo (en base a la dieta), se les asignó un color, que también está descrito en el anexo 3.

El esquema del Análisis de Varianza para el ensayo se puede observar a continuación:

Cuadro 8. Análisis de Varianza

Fuente	gl
Tratamientos	$[(ab - 1) = 5]$
A	$(a - 1) = 1$
B	$(b - 1) = 2$
AB	$(a - 1)(b - 1) = 2$
Error	$ab(r - 1) = 30$
Total	$rab - 1 = 35$

Debido a que los animales al inicio del ensayo no tuvieron el mismo peso, al final se hizo una corrección por covarianza, tomando como covariable el peso inicial, con el objetivo de reducir al máximo el error.

El elemento a medir fue la ganancia de peso, la cual se hizo cada mes.

a. Balance de las raciones

Las raciones se formularon tomando en cuenta los requerimientos de animales con peso promedio de 213.02 kg. Para esto se usó la tabla de requerimientos nutricionales del National Research Council (NRC) y Morrison, 1965, donde se establecen las necesidades de cada nivel de energía y proteína para cada una de las ganancias de peso.

(1). Ingredientes usados

La selección de los 5 ingredientes usados fue en base a las siguientes características:

a. disponibilidad y

b. bajos precios de compra.

En la etapa de verano se hizo una combinación de heno y concentrado. El heno utilizado se elaboró de pasto Transvala (*Digitaria decumbens*).

Las estimaciones sobre la composición de cada uno de los ingredientes (incluye el heno y el concentrado) aparecen en el cuadro 9.

69 Cuadro 9. Composición de los ingredientes utilizados en la formulación de las raciones en la etapa de verano, en porcentajes (base a materia fresca).

Ingrediente	MS	PC	TDN	Ca	P
Heno de Transvala	90.5	10.0	62.0	0.35	0.20
Maíz (olote y tuza molidos)	88.8	8.0	80.0	0.03	0.28
Fósforo 18	100.0	-	-	21.0	18.0
Carbonato de Calcio	100.0	-	-	34.0	
Urea	100.0	282.0	-		
Melaza	79.7	2.5	82.0	1.2	0.1

PC: Proteína Cruda

MS: Materia Seca

TDN: Total de nutrientes digeribles

Ca: Calcio

P: Fósforo

Fuente: Morrison, F.B., 1965.

Una vez que se tuvo los porcentajes de materia seca de cada ingrediente, se elaboró el cuadro 10, en el que se observa el precio de cada uno en términos de materia fresca y materia seca.

Estos precios son del año 88 y se usarán para calcular

los costos de alimentación en el análisis económico.

20 / Cuadro 10. Precios por kilogramo (en materia fresca y materia seca) de los ingredientes usados para formular las dietas a utilizar en la etapa de verano del ensayo.

INGREDIENTE	PRECIO POR KILOGRAMO (M F)	PRECIO POR KILOGRAMO (M S)
Urea	0.56	0.56
Melaza	0.13	0.16
Fósforo 18	1.24	1.24
Maíz (con olote y tuza molidos)	0.26	0.29
Carbonato de Calcio	0.09	0.09
Heno	0.18	0.18

Fuente: J. Prego. Encargado de la Planta de concentrados de la E. A. P., comunicación personal.

(2). Dietas:

La alimentación con concentrado consistió de una ración maestra, cuya cantidad varió para cada tratamiento, a la vez que se combinó con heno.

Debido a que la idea es formular raciones que minimicen el costo, se utilizó el programa "LINDO", de programación Lineal para balancear cada dieta.

En el cuadro 11 se describe la combinación que dió como resultado la formulación de la dieta con programación lineal.

Esta dieta maestra está destinada para que suministre 13.5% de proteína cruda, 78% de nutrientes digeribles totales (NDT), 0.5% de Calcio y 0.5% de Fósforo. Al inicio del ensayo se esperaba que consumieran alrededor de 5.53 kilogramos de

materia seca en alimento.

20 / Cuadro 11. Ración Maestra obtenida a través de programación lineal. (Programa Lindo).

INGREDIENTE	CANTIDAD		
	%	(Kgs) M.S.	(Kgs) M.F.
Maíz	83.61	39.945	44.983
Melaza	12.54	5.991	7.517
Urea	2.43	1.161	1.161
Fósforo 18	1.37	0.654	0.654
Carbonato de Calcio	0.05	0.026	0.026
Total	100.00	47.777	54.341
Costo de proceso en planta/kg			0.065
Precio obtenido/kg (mínimo costo)		L.0.30	0.330

Este precio del concentrado por kilo se obtuvo de multiplicar los precios de los ingredientes en base a materia seca y materia fresca del cuadro 10 por las cantidades obtenidas en el cálculo de la ración. Además se añade el costo por kilo de elaboración imputado por la planta de concentrados de la E. A. F.

El cálculo inicial de consumo promedio de cada dieta se observa en el cuadro 12, donde se ve el costo por animal/día.

Para seleccionar las dosis de urea en cada dieta se tomó en cuenta la recomendación de Honolulu et al (1959), de no dar más del 3% de la misma.

NO Cuadro 12. Descripción de las dietas usadas (cantidades diarias por animal) y sus costos.

INGREDIENTES	DIETA 1 (kg MF)	DIETA 2 (kg MF)	DIETA 3 (kg MF)
Maíz	0.4338	1.7355	3.4710
Urea	0.1000	0.0448	0.0896
Melaza	0.0725	0.2900	0.5800
Fósforo 18	0.0063	0.0252	0.0505
Carbonato de Calcio	0.0003	0.0010	0.0020
Consumo de concentrado	0.6129	2.0966	4.1931
Porcentaje del consumo total en materia seca	8.33%	33.33%	66.67%
Costo por kilo/día	L.0.37 [†]	L.0.33	L.0.33
Costo concentrado animal/día	L.0.23	L.0.68	L.1.37
Consumo de Heno	5.601	4.074	2.037
Porcentaje del consumo total en materia seca	91.67%	66.67%	33.33%
Costo del heno animal/día	L.0.91	L.0.66	L.0.33
Costo total/Dieta/An/Día	L.1.13	L.1.34	L.1.70

† La dieta 1 tiene un mayor precio por kilogramo debido a que se utilizó más Urea que las otras dos (100 gramos por salcal).

En el cuadro 12 aparecen tres dietas. La dieta 1 se estimó de manera tal que los animales ganaran 1 libra (0.46 kgs) al día, la dieta 2 con 1.5 libras (0.69 kgs) al día y la dieta 3 con 2 libras (0.92 kgs) diarias.

A la dieta 1 se asignaron los tratamientos 1 y 2, a la dieta 2 los tratamientos 3 y 4 y a la dieta 3 los tratamientos 5 y 6.

Sin embargo, al finalizar los 90 días de la etapa de verano, el consumo fue muy distinto. En los cuadros 13 y 14 se puede observar el consumo real de concentrado y heno.

5 Cuadro 13. Consumo de concentrado por tratamiento en la etapa de verano (90 días).

Tratamiento	Total Consumido (Kgs)	Promedio Diario (Kgs)	Promedio Por animal (Kgs)
1	278.07	3.09	0.41
2	283.04	3.14	0.42
3	777.92	8.64	1.15
4	939.86	10.44	1.39
5	1688.23	18.76	2.50
6	1880.22	20.89	2.79
TOTAL	5847.34	10.83	1.44

6 Cuadro 14. Consumo neto de heno por animal durante los 90 días de duración de la etapa de verano en base a materia seca.

Tratamiento	Consumo neto por animal por día (Kgs)
1	1.29
2	1.29
3	1.29
4	1.29
5	1.00
6	1.00

En cuanto al agua esta se suministró sin ningún tipo de restricción, sin embargo cuando exista escasez, el mínimo a cubrir, según Ensminger, 1976, es: "45 litros de agua al día".

3. Etapa de Invierno

Una vez terminada la primera fase, los animales mantuvieron la misma distribución de verano y se pasaron a a un potrero de 10 hectáreas, el cual estaba dividido en varias

partes, donde se hizo rotación de potreros, con un ciclo de 28 días para cada uno. El pasto utilizado fue *Tranevala* (*Digitaria decumbens*).

Esta segunda fase se determinó por el inicio de la época lluviosa donde hubo abundancia de pasto y por lo tanto no fue necesario continuar con la alimentación suplementaria de concentrado.

B. ANALISIS ECONOMICO

Para este tipo de análisis se usó la metodología del CIMMYT de la cual se hizo una breve descripción previamente.

El objetivo del CIMMYT es llegar a obtener presupuestos parciales y comparar cada uno de los tratamientos para ver cual tiene una mayor tasa de retorno marginal. En este caso se utilizó el presupuesto total, debido a que, como el costo total del verano era el variable para el período total, resulta lo mismo, utilizar el presupuesto total que el parcial, con la ventaja que los beneficios que se obtienen son netos.

El primer paso para la elaboración de los presupuestos es calcular los costo rubro por rubro, de manera que a continuación se irá paso a paso obteniendo cada uno.

1. Cálculo de los Costos de la Etapa de Verano

a. Costos variables

(1). Costo del concentrado consumido

El cálculo del costo del concentrado se obtuvo a partir del costo por kilogramo de Materia Fresca (M.F.) obtenido en el cuadro 12 multiplicado por el consumo ocurrido durante la etapa de verano (90 días) que se observa en el cuadro 13. Con estos datos se puede construir el siguiente cuadro:

no Cuadro 15. Costo del concentrado consumido durante la etapa de verano por cada tratamiento.

Tratamiento	Consumo ani/día (Kgs)	Costo kgs/día (Kgs)	Costo ani/día (Kgs)	Costo Total/Trat (Lps)
1	0.41	0.37	0.15	102.79
2	0.42	0.37	0.16	104.63
3	1.15	0.33	0.38	253.34
4	1.39	0.33	0.45	306.07
5	2.50	0.33	0.81	549.79
6	2.79	0.33	0.91	612.31

(2) Costo del heno consumido

El heno total consumido se puede observar en el cuadro 14. El precio por kilogramo es el que aparece en el cuadro 10. Con estos datos se pudo elaborar el siguiente cuadro:

Cuadro 16.

Cálculo del costo del heno consumido durante la etapa de verano. (en base a materia seca)

Tratamiento	Consumo diario (kgs)	Costo/kg heno	Cantidad animales	Costo diario (Lps)	Periodo ensayo	Total
1	1.29	0.18	6	1.38	90	124.37
2	1.29	0.18	6	1.38	90	124.37
3	1.28	0.18	6	1.38	90	124.37
4	1.28	0.18	6	1.38	90	124.37
5	1.00	0.18	6	1.07	90	196.33
6	1.00	0.18	6	1.07	90	196.33
TOTAL CONSUMO DE HENO						689.99

(3) Costo de la mano de obra

Para obtener el costo de la mano de obra, primero se calculó el tiempo efectivo de trabajo de un empleado (anexo 4). Luego se calculó el precio de la hora efectiva para el empleado que se encargó de alimentar (anexo 5). Este precio fue utilizado como el costo horario en el cuadro 17

Cuadro 17.

Cálculo de la cantidad y el costo de la mano de obra del empleado.

Tratamiento	Horas diario	Costo/hora	Costo diario (Lps)	Periodo ensayo (dias)	Total (Lps)
1	0.5	4.71	2.36	90	211.98
2	0.5	4.71	2.36	90	211.98
3	0.5	4.71	2.36	90	211.98
4	0.5	4.71	2.36	90	211.98
5	1.0	4.71	4.71	90	423.97
6	1.0	4.71	4.71	90	423.97
TOTALES					1,695.87

También se calculó el costo de la mano de obra de los estudiantes. Igualmente se hizo una estimación del tiempo efectivo de trabajo (anexo 8) y luego el costo de su trabajo (anexo 9). En el cuadro 18 se hace el cálculo del costo total de este trabajo.

22 Cuadro 18. Cálculo de la mano de obra de los estudiantes utilizada en el periodo de verano.

Tratamiento	Horas diario	Costo/hora	Costo diario (Lps)	Periodo ensayo (días)	Total (Lps)
1	0.5	0.28	0.14	90	12.66
2	0.5	0.28	0.14	90	12.66
3	0.5	0.28	0.14	90	12.66
4	0.5	0.28	0.14	90	12.66
5	1.0	0.28	0.28	90	25.32
6	1.0	0.28	0.28	90	25.32
TOTALES	4.0				101.30

b. Costo_fijos

(1) Depreciación

Para el cálculo de la depreciación se hizo una estimación del valor de los corrales (anexo 10) y de los haniles que se construyeron (anexo 13). Luego se hizo una estimación de la vida útil de cada instalación, esto se observa en el anexo 14. En este anexo se estimó la depreciación diaria, dato que se utilizó en el cuadro 19 para calcular la cantidad imputable a cada tratamiento.

Cuadro 19. Cálculo de depreciación en el verano

Depreciación diaria de los corrales:	L.0.78
Días de utilización de los corrales:	90
Total imputable al ensayo:	L.70.42
Número de tratamientos:	6
<hr/>	
Total imputable a cada tratamiento:	L.11.74
<hr/>	
Depreciación diaria de los heniles:	L.0.16
Días de utilización de los heniles:	90
Total imputable al ensayo:	L.14.27
Número de tratamientos:	6
<hr/>	
Total imputable a cada tratamiento:	L.2.38
<hr/>	
TOTAL IMPUTABLE EN VERANO A CADA TRAT.	L.14.11

(2) Cálculo del pesaje

En cuanto al pesaje, se pudo obtener el costo, tal y como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 20. Cálculo del pesaje de los animales durante la etapa de verano.

Descripción	Cantidad	Horas	Precio Hora	Frecuencia	Total
Estudiantes	8	3	0.28	5	33.77
Empleados	2	3	9.42	5	282.64
Total en verano					316.41
Total por tratamiento					52.74

El costo de la mano de obra de los empleados utilizados es el obtenido en el anexo 6, que corresponde a los dos

vaqueros los cuales ayudaron a realizar las labores de pesaje, baño y desparasitación.

(3) Sal mineral

El último costo fijo incurrido durante la etapa de verano fue el de la sal mineral utilizada. En esta etapa hubo un consumo total 2.5 qq, lo cual significa un costo total de Lps. 135.00, lo que equivale a Lps. 22.08 para cada tratamiento.

El costo total del verano aparece en el anexo 21, donde se puede observar que todos los costos se han ido elaborando en base a cada tratamiento, de igual forma se hizo el cálculo de los rendimientos.

2. Cálculo de los Costos de la Etapa de Invierno

a. Fertilización

(1). Insumos

La etapa de invierno tuvo una duración de 183 días. El costo de los insumos se hizo en base a la multiplicación del precio de cada uno (anexo 25) por las cantidades utilizadas. Este cálculo se observa en el cuadro 21.

Cuadro 21.

Cálculo de los insumos utilizados para la fertilización de los potreros, junto con el consumo y costo de la sal mineral.

Insumo	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Lps)	Total
12-24-12	qq	40	32.00	1280.00
Urea	qq	50	26.00	1300.00
Sal mineral	qq	5	53.00	265.00
TOTAL				L.2,845.00

Este es costo total de la fertilización en el área de potreros, sin embargo, los animales del ensayo permanecieron acompañados de otro grupo. El total de animales en el área (10 hectáreas), fue de 54, por lo que se hizo una distribución de los costos totales entre todos los animales y así obtener un costo por animal. Luego se multiplicó el costo por animal por el número de animales del ensayo y luego se dividió entre el número de tratamientos para que finalmente se obtenga el costo por tratamiento. Este costo se detalla en el cuadro 22.

Cuadro 22.

Distribución del costo de los insumos utilizados en el invierno a cada uno de los tratamientos.

Número de animales en los potreros:	54
Costo por animal:	L.52.69
Animales en ensayo:	36
Costo del ensayo:	L.1,896.67
Numero de tratamientos:	6
Costo de cada tratamiento:	L.316.11

De manera que el costo de la utilización de insumos por cada tratamiento durante esta etapa fue de Lps. 316.11.

(2) Mano de obra

Para el cálculo de la mano de obra en fertilización se tomó como precio el valor que se tiene en el anexo 7. Esto porque solo se utilizó empleados. En el cuadro 23 se puede observar este cálculo.

1) Cuadro 23. Cálculo del costo de la mano de obra utilizada para fertilizar los potreros en la etapa de invierno del ensayo.

Labor	Horas	Precio/ Hora	Total (Lps)
Aplicación de 12-24-12	20	2.92	58.35
Urea	25	2.92	72.93
TOTAL			131.28

Nuevamente como el número de animales en el área de potreros fue mayor, se tuvo que distribuir el costo de esta mano de obra, en forma similar al de los insumos, para poder asignarle un costo a cada tratamiento. Esta distribución se observa en el cuadro 24.

Cuadro 24. Distribución del costo de la mano de obra utilizada para realizar la fertilización a cada uno de los tratamientos.

Número de animales en potreros:	54
Costo por animal:	L.2.43
Animales en ensayo:	36
Costo del ensayo:	L.187.52
Numero de tratamientos:	6
Costo de cada tratamiento:	L.14.59

Así obtenemos un costo mano de obra por tratamiento de Lps. 14.59.

b. Pesaje

Igual que en el verano, los mismos empleados fueron los que ayudaron en esta labor, de manera que el costo es el mismo. En el cuadro 25 se puede ver el cálculo del costo de pesaje para cada uno de los tratamientos.

Cuadro 25. Cálculo del pesaje de los animales durante la etapa de invierno.

Descripción	Cantidad	Horas	Precio Hora	Frecuencia	Total
Estudiantes	8	3	0.28	5	33.77
Empleados	2	3	9.42	5	282.64
Total en verano					316.41
Total por tratamiento					52.74

c. Depreciación

Para obtener el valor de la depreciación, se estimó el valor del cerco eléctrico (anexo 11) el cual se depreció a 5 años (anexo 14). De igual forma se hizo con el valor del establecimiento del potrero (anexo 12). Una vez obtenidas las depreciaciones diarias se elaboró el siguiente cuadro:

0
Cuadro 26. Cálculo de la costo de la depreciación que le corresponde a cada tratamiento.

Depreciación diaria del cerco eléctrico:	L.0.78
Días de utilización:	183
Total imputable al ensayo:	L.142.62
Número de tratamientos:	6
<hr/>	
Total imputable a cada tratamiento	L.23.77
<hr/>	
Depreciación diaria del potrero:	L.0.29
Días de utilización:	183
Total imputable al ensayo:	L.52.32
Número de tratamientos:	6
<hr/>	
Total imputable a cada tratamiento	L.8.72
<hr/>	
TOTAL DE IMPUTABLES A CADA TRATAMIENTO	L.32.49

Con esto se termina el cálculo de los costos para invierno que se imputaron directamente. Existen otros costos, que son fijos tanto en verano como en invierno, es decir que no hacen diferencia por etapa. Estos costos son el valor inicial de los animales y costo veterinario en general, que incluye las desparasitaciones y los baños.

C. CALCULO DE LOS OTROS COSTOS O COSTOS GENERALES

1. Valor Inicial de los Animales

El valor inicial de los animales se calculó por el peso promedio inicial, el cual fue de 213.02 kg. El precio por kilogramo fue de Lps. 2.20. Así en el cuadro 27 se puede ver el cálculo del costo inicial de los animales para cada tratamiento.

10 Cuadro 27. Cálculo del costo inicial de los animales para cada tratamiento.

Peso promedio por animal (Kgs):	209.66
Precio por kilogramo (Lps):	2.20
Cantidad de animales:	36.00
VALOR TOTAL DE LOS ANIMALES	L.16,605.07
VALOR INICIAL POR TRATAMIENTO	L.2,767.51

2. Costos Veterinarios

Como se mencionó anteriormente el costo veterinario incurrido en el ensayo incluyen los baños y las desparasitaciones.

Para el cálculo de los baños se tuvo que recolectar el valor del baño (la fosa ubicada en Zootecnia). Este valor se buscó en los archivos del inventario del activo fijo, pero no fue encontrado por lo que hubo que medir nuevamente la fosa y obtener un valor actual. Este valor aparece en el anexo 15.

Luego hubo que calcular la cantidad de años transcurridos hasta ahora desde su construcción, la cual fue de 30 años aproximadamente, por lo que el valor actual se le restó el valor que podría haberse depreciado, luego se estimó una duración adicional de 20 años más a partir de este momento, por lo que el valor residual se dividió entre 20 años para obtener la depreciación anual actual. Esta cálculo aparece en el anexo 16. Este valor de depreciación se le añadió al costo del baño que aparece en el anexo 18, que finalmente fue el que se utilizó para cargarlo a cada tratamiento, el cual fue de Lps. 33.33.

Para el cálculo de la desparasitación se incluyó el valor de los insumos y de la mano de obra. Esta mano de obra es la que corresponde a los vaqueros de la Escuela (anexo 6).

En el cuadro 28 aparece el resumen de los rubros baños y desparasitaciones por tratamiento cuyo total aparece en el cuadro de costo total (anexo 21).

Cuadro 28.

Cálculo del costo veterinario incurrido en el ensayo por cada tratamiento.

Total desparasitación	L.82.93
Total de baños	L.33.33
Total	L.116.27

VI. RESULTADOS

A. SECCION ECONOMICA

1. Datos Observados

En el análisis económico se preparó un presupuesto total donde se registran, para cada tratamiento, los costos obtenidos en cada uno de los rubros calculados en la parte metodológica. Este presupuesto total aparece en el anexo 21. En él se puede ver como es la estructura de costos para cada uno de los tratamientos. Se puede observar que las diferencias entre los tratamientos que utilizaron poco concentrado y los que usaron mucho concentrado son sustanciales, puesto que para los que utilizaron la dieta 3 (tratamientos 5 y 6) el concentrado correspondió a un 13% del costo total, mientras que los que usaron la dieta 1 (tratamientos 1 y 2) solo abarcaron un 3%.

También se puede notar que en la etapa de verano se incurrió en más costo que en el invierno. Esto significa que en condiciones de clima en que se pueda tener pastoreando los animales todo el año, el costo de alimentación sería muy bajo.

Siguiendo la metodología del CIMMYT a continuación se presentan los presupuestos parciales resultantes del ensayo, con los costos ocurridos durante los 273 días, puesto que en

este caso no hace diferencia utilizar el presupuesto total contra el parcial. La variación de ambos está dada por la variación ocurrida en la etapa de verano.

Para el cálculo de los rendimientos se tomó el peso final promedio de cada tratamiento y no la ganancia. Así en el cuadro 29 se pueden observar los pesos finales de cada tratamiento.

Si Cuadro 29. Pesos promedios obtenidos por cada animal en cada uno de los tratamientos al inicio y al final de los 273 días, en Kgs.

Tratamiento	Peso Inicial	Peso Final
1	205.84	398.98
2	195.55	378.19
3	205.84	374.35
4	222.35	404.06
5	220.05	384.75
6	228.50	422.58

Se definen bien el tipo de tratamiento

Si Cuadro 30. Presupuesto de los datos obtenidos en el periodo total del ensayo (273 días).

RENDIMIENTOS	TRATAMIENTO					
	1	2	3	4	5	6
Peso final	2,383.87	2,269.11	2,246.06	2,424.36	2,368.46	2,535.45
Precio/kg	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17
Beneficio Bruto	5,134.69	4,923.97	4,874.00	5,250.86	5,133.61	5,501.93
Costos	3,866.08	3,867.92	4,016.55	4,063.29	4,509.66	4,572.21
BENEFICIO NETO	1,228.61	1,056.05	857.45	1,191.56	623.92	929.72
BN/BB	25.58%	21.45%	17.59%	22.65%	12.26%	16.90%
BN/C	34.37%	27.30%	21.35%	29.26%	13.97%	20.33%

40 Cuadro 31. Análisis de dominancia.

Tratamiento	Total Costos	Beneficios Netos
1	3,866.08	1,328.61
2	3,867.92	1,056.05 D
3	4,016.55	857.45 D
4	4,059.29	1,191.58 D
5	4,509.68	629.92 D
6	4,572.21	829.72 D

El precio de Lps. 2.17 por kilo que aparece en el cuadro 30 fue el que se pagó en el rastro de la Escuela al momento de sacrificar los animales en Diciembre de 1989.

Con esta estructura de costos y en este período el tratamiento que resultó mejor fue el primero. Esto fue debido a que como los otros tratamientos, además de aumentar en costos, su beneficio neto se redujo sustancialmente. Es por eso que en el análisis de dominancia del cuadro 31 salió como dominante el primero. En este análisis de dominancia lo que se hace es ordenar los tratamientos de menor a mayor costo, aquel que tenga un beneficio neto menor que otro tratamiento con menor costo se considera un tratamiento dominado. Resulta que en este caso el de beneficio mayor fue el primero.

2. Visualización gráfica de los datos observados

Una vez realizado el análisis económico se pensó en ajustar una curva de los datos obtenidos y tener una idea de cual es su tendencia en forma gráfica.

De esta forma se decidió ajustar los pesos totales a través de una ecuación que muestra el comportamiento de crecimiento de los animales a través del tiempo.

El crecimiento normal de una población sigue una curva de forma sigmoideal (en forma de "S") llamada Curva de Crecimiento logístico de Verhulst-Pearl (Haeussler Jr, 1987). De manera que para ajustar los datos a una curva que siga esta forma fue necesario encontrar una ecuación con estas características.

La curva utilizada fue la de "crecimiento Logístico", que tiene una ecuación de la siguiente forma:

$$R = \frac{P}{1 + e^{a+bt}}$$

Donde:

R = Peso esperado (peso total en kilogramos)

P = Peso máximo que pueden obtener los animales (sin restricción de tiempo)

a = Parámetro a encontrar en la regresión, representa al intercepto de la función.

b = Parámetro a encontrar con la regresión, representa al intercepto.

t = Es la variable dependiente que estamos usando para regresar.

Debido a que en el ensayo se estudiaron animales

encastados (Beef Master y Holstein), se establecen como pesos máximos F_M : 900 kgs (para Beef Master) P_H : 1000 kgs (para Holstein). Estos pesos se propusieron en base a la experiencia de la Escuela Agrícola Panamericana, donde se tienen pesos, en sus registros, de animales adultos con similares encastes.

Los análisis de regresión para cada una de estas curvas pueden ser observados en el anexo 23.

En el cuadro siguiente se presentan las ecuaciones obtenidas para cada tratamiento.

40 Cuadro 32. Ecuaciones obtenidas en regresión, que explica el comportamiento de cada uno de los tratamientos.

Tratamiento	Ecuación	R^2
1	$\frac{900}{1 + e^{1.277939601 - 0.0037690998 t}}$	0.835
2	$\frac{1000}{1 + e^{1.5090253237 - 0.0034041453 t}}$	0.657
3	$\frac{900}{1 + e^{1.3513346864 - 0.0034561950 t}}$	0.732
4	$\frac{1000}{1 + e^{1.3069712456 - 0.0033634838 t}}$	0.624
5	$\frac{900}{1 + e^{1.2144424211 - 0.0032906529 t}}$	0.681
6	$\frac{1000}{1 + e^{1.223625873 - 0.0034703478 t}}$	0.644

Una vez obtenida la curva para cada tratamiento se hizo la proyección a los 273 días, periodo que duró el ensayo.

En la figura siguiente se puede observar el gráfico de las curvas para cada tratamiento.

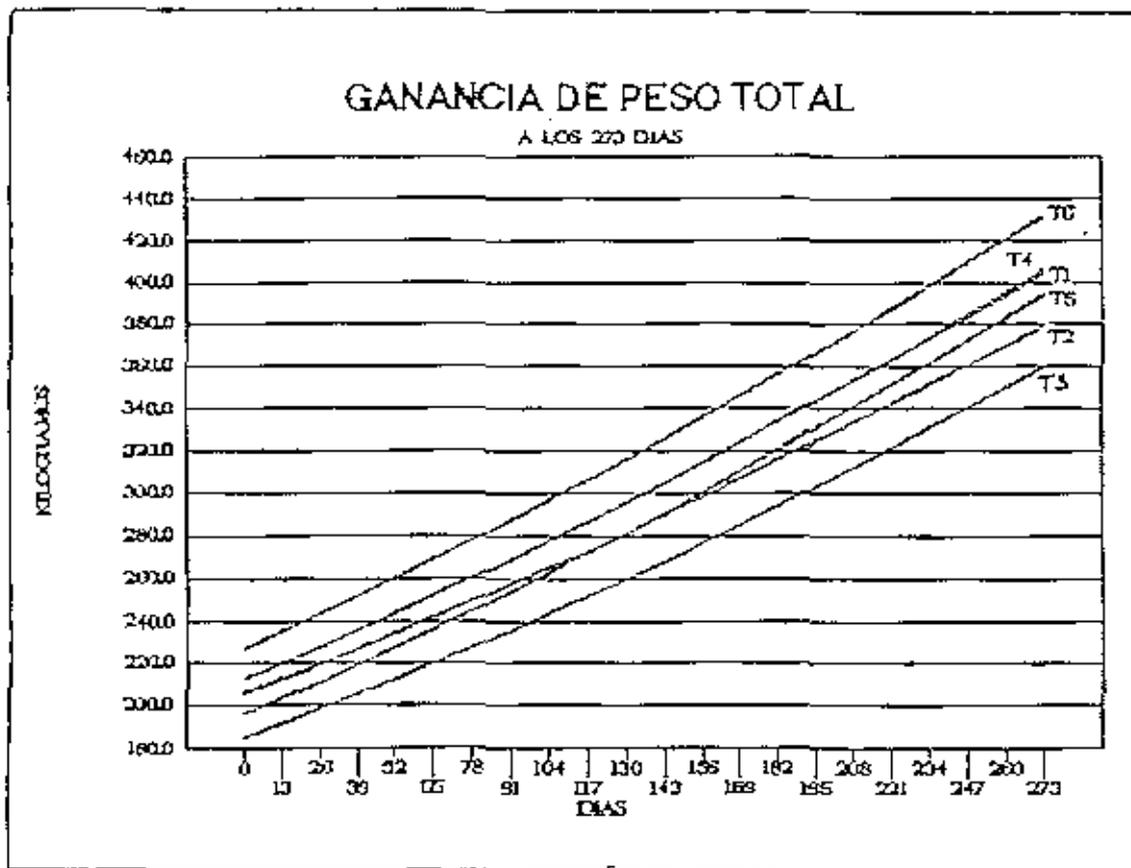


Figura 4. Representación gráfica de los tratamientos durante el periodo de 273 días.

3. Comparación de los resultados

a. Con los datos de la Escuela Agrícola Panamericana

Se hará un breve análisis sobre los rendimientos obtenidos en el ensayo y compararlos con los que se ha dado en la Escuela en los años que van desde 1984 hasta 1986.

En cuadro 33 se presentan los rendimientos que se han sucedido en tres años, desde 1984 hasta 1986.

4 Cuadro 33. Promedios de pesos (kgs) y días. De los animales de las sección de Ganado de Carne, durante los años de 1984, 1985 y 1986.

	1984	1985	1986	PROMEDIO
Peso al nacer	67	65	57	66
Peso Destete	153	149	177	160
Días a Destete	208	193	195	198
Peso Final	453	405	420	426
Días a Matanza	904	825	691	805

Se logra ver que los rendimientos presentan una tendencia a aumentar con el paso de cada año. Esto se puede deber a que la cantidad de pastos mejorados en la Escuela es mayor, así como los encastes de los animales con razas especializadas en producción de carne. También determinante en este aspecto es el mejoramiento del manejo de los animales en cuanto a alimentación suplementaria en el verano.

Estos datos se compararon contra los obtenidos en el ensayo y se muestran en el cuadro siguiente:

10
Cuadro 34. Comparación de los resultados del ensayo con algunos parámetros obtenidos de los hatos de La Escuela.

Parámetro	Ensayo							Escuela				AUMENTO EN %
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	PROM.	1984	1985	1986	PROM.	
Peso al nacer	53	33	35	36	34	36	35	31	30	31	31	13.45%
Peso al destete	156	176	147	172	161	180	165	153	149	177	159	3.78%
Días al destete	194	229	193	217	220	218	212	208	193	195	199	6.66%
Peso final	397	359	379	407	404	426	395	417	360	318	372	6.35%
Días al final	527	562	526	550	553	551	545	904	825	691	805	(32.46%)

La columna de aumento en porcentaje, se obtuvo de calcular el incremento promedio obtenido en cada fase sobre el promedio de los tres años de producción en la Escuela.

Se observa que los animales han tenido mejores pesos al nacer, lo que refleja que el hato está sufriendo una mejoría genética que insidirá posteriormente en mejores producciones. También se observa un 6% de aumento en pesos al destete, y en los pesos finales. Esto es importante si se toma en cuenta que los días al destete aumentaron un 6% también, es decir que estos animales se engordaron en un menor tiempo que los producidos en otros años, con mejores pesos.

Hay que observar bien el tiempo al que llegaron al peso final los animales del ensayo. Pues, el promedio fue de 545 días, lo cual es 32.5% menor que el tiempo en que se ha venido sacrificando en la Escuela. Lo que implica que la rotación de la producción se podría acelerar 1.25 veces, es decir que con cuatro rotaciones o ciclos de la Escuela se pueden realizar 5 del mismo tipo del ensayo.

b. Con los datos de los Ganaderos de Honduras

Otro aspecto que se analizó con los resultados del ensayo, fue la rentabilidad sobre los costos de cada tratamiento y compararlos con los obtenidos por los ganaderos de Honduras.

Los datos para hacer el análisis provienen del anexo 1. Con estos datos se elaboraron los cuadros 35 y 36.

El análisis se hizo para cada estrato y para el promedio nacional. En el cuadro 35 se dio como supuesto que en promedio

los costos de producción para ganado de carne representan el 50% de los costos totales de producción de la explotación y se le restó al valor de la producción de carne.

NO
Cuadro 35. Reestructuración de los beneficios de los ganaderos en promedio del estrato. (tomado del anexo 1). Para ganado de Carne, en Lempiras.

Parámetro	ESTRATO			PROMEDIO
	1	2	3	NACIONAL
Valor de producción	1,000.80	3,486.80	10,816.00	5,101.20
Costo de producción*	1,023.40	2,789.00	8,854.50	4,222.30
Beneficio	(22.60)	697.80	1,961.50	878.90
Rentabilidad/Costos	-2.21%	25.02%	22.15%	14.99%

El costo de producción se calculó, estimando que del total, el rubro de ganado de carne equivale al 50% del total.

Para verificar que tan influyente es el costo del ganado de carne en el total se analizan los costos totales y los valores de producción totales. Esto se puede ver en el cuadro 35.

10 Cuadro 36. Reestructuración de los beneficios de los ganaderos en promedio del estrato. Para los totales, en Lempiras.

Parámetro	ESTRATO			PROMEDIO
	1	2	3	NACIONAL
Valor de producción	2,001.80	5,987.20	21,465.60	10,151.53
Costo de producción	2,046.80	5,578.00	17,709.00	8,444.60
Beneficio	(45.00)	1,409.20	3,756.60	1,706.93
Rentabilidad/Costos	-2.20%	25.26%	21.21%	14.76%

Fuente: Anexo 1

Una vez elaborados los cuadros anteriores, se procedió a la comparación con las rentabilidades sobre los costos, de cada tratamiento. Esto se aprecia seguidamente:

30 Cuadro 37. Comparación de las rentabilidades de los tratamientos contra las de los ganaderos. En porcentaje, para cada período.

	Ensayo							ESTRATO			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	PROG.	1	2	3	PROG.
273 días de la encuesta	34	27	21	29	14	20	24	-2	25	22	15

Se observa que los tratamientos que resultaron recomendables en el análisis económico de el presente estudio, nuevamente presentan una mejor rentabilidad que la que obtienen los ganaderos de Honduras.

Los tratamientos con menores costos tendrán una mejor oportunidad de ser implementados y a la vez con buenos rendimientos permite que se obtengan altos beneficios.

Nuevamente se pone de manifiesto que la reducción de los costos es el punto clave para la obtención de mayores beneficios en la explotación de ganado de carne.

NO B. SECCION ESTADISTICA

El primer paso fue hacer un análisis de varianza (anexo 22). Como el valor de la prueba "F" no fue significativo al 10%, se elaboró un análisis de covarianza (anexo 19). Este análisis de covarianza se hizo con el fin de reducir el error que pudo causar el peso inicial de los animales, puesto que estos no fueron destetados en la misma fecha.

Se puede ver que aunque se hizo el ajuste de los datos, otra vez, luego de separar las medias con los datos corregidos no hubo diferencia significativas al 10% de significación.

Los promedios de ganancia de peso corregidas por covarianza aparecen en el cuadro siguiente:

Cuadro 38. Ganancias de peso finales observadas y las corregidas por covarianza para cada tratamiento.

Tratamiento	Observado (Kgs)	Corregido (Kgs)
1	191.25	193.14
2	163.90	182.64
3	172.81	168.51
4	185.10	181.71
5	183.57	174.70
6	198.15	194.08

En el siguiente cuadro se presentan las ganancias diarias obtenidas para cada tratamiento al final de la etapa de verano y al final del periodo, usando los datos ya corregidos, en kilogramos:

Cuadro 39. Ganancias diarias de peso obtenidas al final de la etapa de verano y al final del periodo del ensayo. (Kgs)

Tratamiento	Ganancia diaria de peso	
	Verano	Final
1	0.40	0.71
2	0.45	0.67
3	0.36	0.62
4	0.56	0.67
5	0.55	0.64
6	0.70	0.71

Luego de observar el cuadro anterior, se puede constatar que las ganancias del verano los animales de los primeros tratamientos ganaron cerca de lo que se esperaba (0.46 kg/día/animal), pero los otros tratamientos se alejaron un

poco, y más los de los tratamientos 5 y 6 que se esperaba que ganaran al día 0.92 kg.

Al terminar el ensayo, los animales de los primeros tratamientos (1 y 2), aumentaron su ganancia diaria de peso. Esto se debió a que hubo un crecimiento compensatorio durante la etapa de invierno.

Los otros tratamientos aumentaron poco su ganancia diaria. Más bien, al terminar el ensayo, las diferencias entre todos los tratamientos no fueron muy marcadas. Y por lo contrario a lo que se esperaba, las ganancias de peso entre los tratamientos 1 y 6 fueron iguales.

VII. CONCLUSIONES

Del presente trabajo se pueden obtener la siguientes conclusiones:

- A. Al no existir diferencia significativa entre los tratamientos, razas y dietas, se pone de manifiesto que los animales que ganaron poco en el verano al llegar a la etapa de invierno tuvieron un crecimiento compensatorio en ese periodo y lograron superar sus bajos rendimientos del verano y así tener buenas ganancias de peso.
- B. Los tratamientos que dieron mejor rendimiento económico, fueron los que utilizaron menor cantidad de concentrado. Esto incurre por lo tanto en un menor costo de alimentación. Por lo que se concluye que las raciones de bajo costo, pueden ser muy beneficiosas, sobre todo en estos tiempos en que la situación económica es tan difícil.
- C. De una muestra que se tomó al azar y que se llevó el registro de los cortes y pesos de carne, se hizo un análisis tanto de rendimientos en carne como económicos. Este análisis se puede observar en el anexo 20.

Sin embargo, la muestra no resultó totalmente representativa del grupo, pues sólo se analizaron de 1 a 2 animales por tratamiento. A pesar de esto se detectó una pequeña tendencia de los animales de raza Beef Master a tener mejor rendimiento que los de la raza Holstein. Por lo que se concluye que los animales con más tendencia a carne (Beef Master), podrían tener mejores rendimientos. No obstante, los animales entre más grandes sean mejores precios en vivo van a obtener.

- D. El resultado de las ganancias diarias de peso que fueron menores que las estimadas inicialmente, para los tratamientos 5 y 6 quizá se debe a la forma y cantidad en que se alimentó a los animales. Pues estos tratamientos tenían que comerse al día en total cerca de 5 kilos. Pero la realidad es que en casi 1 hora al día¹ tenían que consumir su porción de concentrado, lo que normalmente no ocurría. Al no consumir todo su alimento las ganancias no podían ser las esperadas.
- E. Los rendimientos obtenidos en el ensayo mostraron un aumento si se comparan con los obtenidos en años

1. Este tiempo es el que se utilizó para alimentar cada grupo. No se podía esperar más debido a que el trabajador tenía otras labores que realizar. De igual forma los estudiantes que ayudaron en la alimentación ocupaban casi las cuatro horas de trabajo de la mañana en separar, alimentar, esperar a cada grupo y luego suministrarle el heno. Por lo tanto era poco el tiempo disponible para esperar a que se comieran la porción de concentrado. Otra vez, esto ocurrió debido a que no se pudo tener cada tratamiento en un corral aparte y así suministrar el concentrado para que lo consumieran ad libitum.

posteriores (ver cuadro 36). Lo que quizá se debe a que el manejo técnico del hato se ha ido mejorando progresivamente. Lo cual supone mejoramiento de pastos, de encastes hacia carne y de suplementos concentrados en el verano.

- F. La rentabilidad sobre los costos de los tratamientos con menores costos es mayor en mucho a la misma rentabilidad obtenida por los ganaderos de Honduras (ver anexo 26), si se analizan los datos del anexo 1. En base a esto, se concluye que la reducción de costos en etapas de sequía podría ser la alternativa que solucione los problemas que traviezan los ganaderos.
- E. El tiempo en obtener pesos similares a los obtenidos en la Escuela se redujo en un 32.46%. Lo que implica que si se implementara un sistema similar de alimentación al del ensayo se podrían rotar 1.25 veces más la producción.

VIII. RECOMENDACIONES

- A. En base a los resultados del ensayo se recomienda que se repita, para obtener más evidencia, del aspecto en estudio, tanto biológica como económicamente, principalmente en circunstancias en que la economía pasa por momentos difíciles.

- B. Si los animales que se tienen en alimentación intensiva durante un periodo de sequía, se trasladan a pastorear en el invierno, no deben utilizar dietas balanceadas muy caras, pues los animales pierden el impulso dado con estas dietas en el invierno y consecuentemente hay pérdida de dinero.

- D. Se recomienda tratar de hacer ensayos de este tipo en fincas de productores o investigar la estructura productiva (economía y tecnología) concientemente en las fincas de los productores de ganado para así tener un mayor espectro de comparación y no solamente la Escuela Agrícola Panamericana.

- E. La formulación de raciones debería realizarse tratando de minimizar los costos, para ello se cuenta con

programas computacionales que podrían utilizarse fácilmente.

- F. Cuando se realicen otros ensayos similares al actual, deberán ampliar las materias primas con las que se elaborarán los concentrados. Que sean nacionales y ampliamente utilizadas por los ganaderos hondureños y hacer nuevamente las comparaciones con sus rendimientos y rentabilidades.

- G. Al realizar ensayos de este tipo, se deben tener las condiciones óptimas de espacio, alimento, mano de obra y asesoría. Porque la insuficiencia de cualquiera de las anteriores repercute directamente en el rendimiento de los animales y los resultados del ensayo.

IX. RESUMEN

En la Escuela Agrícola Panamericana se realizó un análisis técnico y económico de tres sistemas de manejo y alimentación de terneros llevados al destete. Para lo cual se realizó un ensayo dividido en 2 etapas. La primera en verano y la segunda en invierno. El diseño experimental fue un DCA factorial de $2 \times 3 \times 6$. Esto da un total de 6 tratamientos. Un factor fue la alimentación en el verano, dividida en tres niveles. El primer nivel se ajustó para que los animales ganaran .46 kg/día, el segundo .69 kg/día, el tercer nivel .92 kg/día. El otro factor fue dividido en dos razas, el primero animales con encastes de Beef Master, el tercero con animales encastados con Holstein. Se utilizaron animales destetados con un peso promedio de 213 kilogramos. La duración de esta etapa fue de 90 días.

La segunda etapa fue la continuación de la anterior, trasladando los animales a pastoreo. Esta etapa tuvo una duración de 183 días.

Al finalizar el periodo total de 273 días, se analizó la ganancia de peso y no se encontró diferencia significativa al 10% entre los tratamientos, razas y dietas. Pero al hacer el análisis de los costos y los ingresos de cada ensayo, y aplicar el la metodología del CIMMYT, se encontró que los ensayos que

utilizaron las dietas más pobres tuvieron mayor beneficio. El que más rentabilidad sobre los costos tuvo (34.37%) fue el tratamiento 2, el cual utilizó la dieta 1 y la raza Holstein.

De este trabajo se concluye que debido a que en invierno se presentó un crecimiento compensatorio de los animales de los tratamientos con dietas más pobres, los pesos finales no fueron muy diferentes de los que consumieron la dieta más rica. Por lo que los mayores beneficios son debidos que incurrieron en menos costo por utilizar alimentos más baratos.

Al comparar los resultados del ensayo con los de la Escuela, se recomienda poner más atención a la elaboración de dietas de bajo costo aunque sus ganancias de peso sean bajas en el verano, pues los animales se compensarán en el invierno.

Finalmente, se recomienda realizar más ensayos de este tipo, pues el potencial de análisis económicos en ganado de carne es muy amplio y necesario en las condiciones actuales de crisis por las que atraviesa el país.

X. BIBLIOGRAFIA

1. ADESIPE, Y.M., OLAYIWOLE, M.B. 1982. Economic Optimal Marketing Wight and Margins form Feedlot Steers Fattened on High Concentrate Rations in Northern Nigeria. World Review of Animal Production Vol.XVIII No 3 July-September, 1982.
2. ADESIPE, Y.M., OLAYIWOLE, M.B., & FULANI, I. JAK. 1983. Economic analysis of intensive beef production based on different sources of protein rations in Northern Nigeria. World Review of Animal Production Vol XIX No. 1 January-March 1983.
3. BERTRAND, J.E. 1978. Alternativas de manejo para terneros en crecimiento después del destete. Traducido por David Morillo. Duodécima conferencia anual sobre Ganadería y Agricultura en América 8, 9, 10, 11, 12 de mayo de 1978. Patrocinado por Instituto de Ciencias Alimenticias y Agropecuarias, Servicio de Extensión Agrícola y el Centro de Agricultura Tropical de la Universidad de Florida.
4. BRIGGS, MICHAEL H. 1967. Urea as a Protein Supplement. London, England. Pargamon Press Ltd. 463 p.
5. BROWN, MAXWELL L. 1981. Presupuestos de Fincas: Del Análisis del Ingreso de la finca al Análisis de Proyectos Agrícolas. Traducido por Carmelo Saavedra Arce. España, Editorial Tecnos, S.A. 141 p.
6. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1982. Aspectos nutricionales en los sistemas de producción bovina. Turrialba, Costa Rica. CATIE.(Serie Materiales de Enseñanza / CATIE: No. 15). 199 p.

7. CHURCH, D.C..1974. Fisiología Digestiva y Nutrición de los Rumiantes: Nutrición Práctica. Traducido por Pedro Ducar Maluenda. Editorial ACRIBIA. España. Vol. 3. pp. 541.
8. CHURCH, D.C.; SMITH, G.E.; FONTENOT, J.P. y RALSTON, A.T.1974. Fisiología Digestiva y Nutrición de los Rumiantes: Nutrición. Traducido por Francisco Castejon C. Editorial ACRIBIA. España. Vol. 2. pp. 480.
9. CHURCH, D.C..1974. Fisiología Digestiva y Nutrición de los Rumiantes: Fisiología Digestiva. Traducido por Pedro Ducar Maluenda, Salvador Climén París y Joaquín Camón Urgel. Editorial ACRIBIA. España. Vol. 1. pp. 480.
10. COMMONWEALTH AGRICULTURAL BUREAU.1988. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Technical review by an Agricultural Research Council working party. CAB, London, England. 351 p.
11. CYMMYT. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México D.F., México: CYMMYT.
12. DIGGINS, R.V. y BUNDY, C.E.. 1971. Producción de Carne Bovina. Traducido por Angel Lázaro Porta. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México. pp. 287.
13. D. STEEL, R.G.; TORRIE, J.H. 1985. Bioestadística, principios y procedimientos. 2ª ed. Bogotá, Colombia, Mc Graw-Hill. 613 p.
14. ENSMINGER, M. E.. 1976. Zootecnia General. 2ª ed. Buenos Aires, Argentina, Editorial El Ateneo. 897 p.

15. HAUSSLER JR, ERNEST F.; PAUL, RICHARD S. Matemáticas para Administración y Economía. Grupo Iberoamérica, 1987. 749 p.
16. LATINOCONSULT, S. A. Diagnóstico de la Ganadería en Honduras. Secretaría de Recursos Naturales, 1984.
17. LOBO CRUZ, O. A. 1988. Análisis Económico de Diferentes Niveles de Aplicación de Nitrógeno y Fósforo en la Fertilización del Cultivo de Maíz Híbrido H-27 en la Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa, Honduras. 49 p.
18. MAYNARD, L.A.; LOOSLI, J.K.; HINTZ, H.F. y WARNER, R.G. 1981. Nutrición Animal. 2ª ed. Mc Graw-Hill. México. pp. 640.
19. MORRISON, F.B. 1965. Alimentos y Alimentación del Ganado. Traducido por José L. de la Loma. 2ª ed. Tomo II. Mexico, México. Union Tipografica Editorial Hispano Americana.
20. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 1976. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Fifth Revised Edition, National Research Council.

XI. ANEXOS

A N E X O I

CORCEPTO	ZONA I		ZONA II		ZONA III		ZONA IV		ZONA V						
	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	90 - 100	100 - 110					
• Herrería	16.412	44.550	90.711	17.682	38.339	102.863	11.165	31.682	123.613	8.785	26.235	103.650	9.785	18.353	87.542
• Fiestras	756	2.131	11.281	1.322	3.268	11.644	577	2.045	10.079	599	2.741	9.720	619	1.693	6.431
• Granos	9.033	29.164	79.319	6.443	25.674	60.216	7.609	23.619	75.663	6.969	22.508	69.371	7.709	23.123	73.663
• Pajaros, Aves	5.112	8.017	10.318	5.142	7.949	15.225	5.049	7.429	16.383	5.049	7.951	17.183	4.829	6.231	17.591
• Cerdos, Vacas	31.343	83.852	230.648	32.582	75.221	210.268	24.130	64.915	225.759	21.313	59.435	195.924	23.064	49.352	125.227
• Valor curra															
• Producción	1.159	4.054	11.130	919	3.357	10.011	568	3.239	10.019	972	3.465	10.439	965	3.339	11.077
• Valor ferre															
• Producción	1.349	4.655	12.159	1.000	3.393	11.263	951	3.249	10.660	856	2.907	9.127	938	3.306	10.118
• Valor															
• Producción	2.490	8.720	23.289	1.943	6.740	21.877	1.939	6.478	21.474	1.729	6.352	19.556	1.933	6.645	21.193
• Cerveza															
• Producción	2.021	5.438	17.015	2.391	6.440	17.948	1.933	5.419	16.682	1.902	5.652	17.755	1.921	4.951	17.135
• Beneficio															
• Valor	459	2.282	6.071	1.623	3.003	3.529	6	1.060	2.722	17.097	700	1.011	1.091	1.704	4.059
• Apto. evaluada	21.6	57.5	112.9	26.7	57.2	151.8	17.0	47.3	183.7	17.0	54.9	213.8	14.7	27.8	125.2
• Cto. de granos	17.6	56.2	155.9	17.5	52.2	162.7	16.5	51.1	167.3	16.5	51.7	156.7	15.8	49.1	154.5
• Inversión (no-ajuste tierra)	625	654	974	553	705	707	763	704	565	664	625	629	839	1.118	756
• Carga animal	0.81	0.90	1.30	0.65	0.91	1.07	0.98	1.08	0.90	0.82	0.94	0.74	1.07	1.71	1.27
• Fertilizante / capital	1.50	3.91	3.32	1.31	0.49	1.87	0.02	1.63	1.25	11.131	1.78	0.92	10.091	3.49	2.19
• Satisfacción	21.5	57.1	55.5	16.51	5.2	25.9	0.35	22.4	15.06	112.61	12.7	8.5	11.21	61.3	31.4
• Productividad															
• Fierro	49.1	60.9	88.5	36.2	52.9	55.5	59.5	63.0	51.2	50.0	56.0	49.3	67.0	111.3	75.4
• Productividad	131.0	198.7	257.	99.2	126.7	192.9	115	141.0	120.8	87.5	105.3	81.8	125.7	253.0	156.5

Anexo 2. Principales pastos utilizados por los ganaderos de Honduras y su jerarquización en base a la superficie.

P a s t o	S u p e r f i c i e	
	%	% sobre subtotal
Jaraqua	42,6	68,4
Guinea	10,7	17,2
Estrella/Alicia	4,8	7,7
Rhodesia	1,2	2,0
Elefante/Merkerón	1,6	2,5
Alemán/Pará	1,0	1,7
Pangola/Braquiaria	0,3	0,5
<u>Subtotal</u>	<u>62,2</u>	100,0
Calingüero	3,4	
Otros	34,4	=====
T o t a l	100,0	

Fuente: Encuesta Ganadera

ANEXO 3. Distribución de los animales en el ensayo, y los tratamientos a utilizar.

TRAT.	REP.	CHAPA	CUERO	COLOR	RAZA
1	1	117	131	ROJO	BM
1	2	128	165	ROJO	BM
1	3	52	50	ROJO	BM
1	4	122	14	ROJO	BM
1	5	72	121	ROJO	BM
1	6	83	125	ROJO	BM
2	1	180	002	ROJO	H
2	2	196	71	ROJO	H
2	3	188	69	ROJO	H
2	4	193	010	ROJO	H
2	5	197	008	ROJO	H
2	6	182	31	ROJO	H
3	1	113	173	AMARILLO	BM
3	2	184	134	AMARILLO	BM
3	3	109	113	AMARILLO	BM
3	4	188	12	AMARILLO	BM
3	5	186	111	AMARILLO	BM
3	6	195	13	AMARILLO	BM
4	1	81	07	AMARILLO	H
4	2	150	011	AMARILLO	H
4	3	124	59	AMARILLO	H
4	4	181	015	AMARILLO	H
4	5	7	126	AMARILLO	H
4	6	45	34	AMARILLO	H
5	1	85	76	AZUL	BM
5	2	68	16	AZUL	BM
5	3	88	138	AZUL	BM
5	4	190	143	AZUL	BM
5	5	183	68	AZUL	BM
5	6	76	5	AZUL	BM
6	1	200	012	AZUL	H
6	2	140	85	AZUL	H
6	3	87	001	AZUL	H
6	4	97	122	AZUL	H
6	5	185	51	AZUL	H
6	6	73	36	AZUL	H

ANEXO 4. Cálculo de Horas efectivas de trabajo de los empleados

Horas totales que trabaja al día:	8.0
Tiempo estimado de ociosidad y descansos:	1.0
Tiempo en desayuno:	0.5
Tiempo efectivo:	6.5

ANEXO 5. Cálculo del costo de mano de obra para alimentar en verano

Sueldo mensual (promedio):	L.570.00
Sueldo anual (incluidos treceavo y vacaciones):	L.7,410.00
Meses de trabajo efectivo:	11.00
Sueldo efectivo mensual:	L.673.64
Horas efectivas de trabajo diario:	6.50
Horas efectivas a la semana:	35.75
Horas efectivas al mes:	143.00
Costo de la hora efectiva del empleado:	L.4.71

ANEXO 6. Cálculo del costo de la mano de obra para pesar, bañar y desparasitar

Sueldo mensual de cada empleado (promedio):	L.570.00
Sueldo anual (incluidos treceavo y vacaciones):	L.7,410.00
Sueldo efectivo mensual:	L.673.64
Horas efectivas de trabajo diario:	6.50
Días efectivos por semana:	5.50
Horas efectivas a la semana:	35.75
Horas efectivas al mes:	143.00
Costo de la hora efectiva de un empleado:	L.4.71
Costo tomando en cuenta la inflación (25%):	L.4.71
Número de empleados:	2.00
Costo de una hora de trabajo de los dos empleados:	L.9.42

ANEXO 7. Cálculo del costo de mano de obra para trabajos varios

Sueldo de un empleado (promedio):	L.353.00
Sueldo anual (incluidos treceavo y vacaciones):	L.4,589.00
Sueldo efectivo mensual:	L.417.18
Horas efectivas de trabajo diario:	6.50
Horas efectivas a la semana:	35.75
Horas efectivas al mes:	143.00
Costo de la hora efectiva de un empleado:	L.2.92
Numero de empleados:	2.00
Costo de una hora de trabajo de los dos empleado:	L.5.83

ANEXO 8. Cálculo de las horas efectivas de los estudiantes

Horas de trabajo en la mañana:	4.0
Tiempo muerto (pasar lista, ubicación de trabajo):	0.5
Tiempo de descansos (promedio):	0.5
Total tiempo efectivo en la mañana:	3.0
Horas de trabajo en la tarde:	2.0
Tiempo muerto (ubicación del lugar y otros):	0.5
Tiempo efectivo en la tarde:	1.5
Porcentaje del año se trabaja la tarde (aprox):	40.0%
Tiempo efectivo ajustado de trab. en la tarde:	0.6
Tiempo efectivo de los estudiantes:	3.6

ANEXO 9. Cálculo del costo la mano de obra de los estudiantes

Sueldo de empleado sustituto en Diciembre (prom.):	L.240.00
Sueldo anual (incluidos treceavo y vacaciones):	L.3,120.00
Sueldo efectivo mensual:	L.283.64
Numero de estudiantes:	10.00
Costo mensual de cada estudiante:	L.28.36
Horas efectivas de los estudiantes:	3.60
Horas efectivas por semana de los estudiantes:	25.20
Horas efectivas al mes de los estudiantes:	100.80
Costo horario de la mano de obra de los estudiantes:	L.0.28

ANEXO 10. Cálculo del costo de los corrales*

Descripción	
Area (m2):	60.00
Costo construcción/m2 (Lps)	44.82
Total costo construcción	2,689.08
Costo de Planificación, supervisión (Lps)	166.67
Costo total	2,855.74

* Datos obtenidos en la Sección de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana.

ANEXO 11. Cerco eléctrico

Descripción	Cantidad	Precio Unitario (Lps)	Total
Puentes Antirrayos	1	8.02	8.02
Pulsador Solar	1	406.96	406.96
Aislador de rosca	10	10.00	100.00
Aislador de esquina	20	3.00	60.00
Seguros de entrada	20	0.60	12.00
Aisladores de postes	120	0.50	60.00
Tensionadores	10	11.40	114.00
Alambre (m)	1800	0.05	90.00
Postes	60	7.00	420.00
SUBTOTAL MATERIALES			1,270.98
Mano de obra	Horas		
Estudiantes (10*4 Horas)	40	0.28	11.26
Empleados (2*24 Horas)	48	2.92	140.03
SUBTOTAL MANO DE OBRA			151.29
COSTO TOTAL CERCA ELECTRICA			1,422.27

El costo de la mano de obra que aparece en este cuadro, corresponde al del anexo xx.4, de los empleados que realizan labores varias.

ANEXO 12. Cálculo del costo de establecimiento del potrero

Semilla	
Cantidad de semilla/ha (estolones) (toneladas):	4
Precio de la tonelada de semilla:	L.25.00
Costo de semilla/ha:	L.100.00
Area de potrero (Hectáreas):	10
Costo total de semilla:	L.1,000.00
Mano de obra	
Cantidad de hombres/ha	2
Costo de la hora de un empleado:	L.2.92
Horas en una hectárea:	6
Costo de mano de obra en una hect rea:	L.35.01
Area del potrero (hectáreas):	10
Costo total de mano de obra	L.350.08
Maquinaria	
Tractor John Deere 2030	
Precio por hora (incluidos todos los costos):	L.19.27
Arada	
Hectáreas por hora:	0.43
Horas por hectárea:	2.33
Costo por hectárea:	L.44.81
Aradas por hectárea:	1
Número de hectáreas:	10
Costo total de arada	L.448.14
Rastreada	
Hectáreas por hora:	2
Horas por hectárea:	0.5
Costo por hectárea:	L.9.64
Rastreadas por hectárea:	3
Número de hectáreas:	10
Costo total rastreada	L.289.05
Total de maquinaria	L.737.19
TOTAL ESTABLECIMIENTO DE POTRERO	L.2,087.27

El precio de la hora de mano de obra que aparece en este cálculo es el que se obtuvo en el anexo xx.4, de los empleados que realizan trabajos varios.

ANEXO 13. Cálculo del costo de los Heniles

Materiales henil grande

Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Total
Tablones	pie cúbico	0.60	132	79.20
Poste peq.	pie lineal	0.50	120	60.00
Poste gde.	pie lineal	1.00	42	42.00
Subtotal materiales henil grande				181.20

Mano de obra

Descripción	Cantidad	Precio	Horas	Total
Empleado	1	2.92	10	29.17
Estudiante	1	0.28	10	2.81
Subtotal mano de obra henil grande				31.99

TOTAL COSTO HENIL GRANDE 213.19

Materiales heniles pequeños

Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Total
Tablones	pie cúbico	0.60	78	46.80
Poste peq.	pie lineal	0.50	24	12.00
Subtotal materiales heniles pequeños				58.80

Mano de obra

Descripción	Cantidad	Precio	Horas	Total
Estudiante	5	0.28	4	5.63
Empleado	1	2.92	4	11.67
Subtotal mano de obra heniles pequeños				17.30

TOTAL HENILES PEQUEÑOS 76.10

TOTAL COSTO DE HENILES 289.28

El precio de la hora de mano obra que aparece en este cálculo es el que corresponde al del anexo xx.4, de los empleados que realizan trabajos varios.

ANEXO 14. Cálculo de la depreciación

RUBRO	COSTO INICIAL (Lps)	VIDA UTIL (años)	DEPREC. ANUAL (Lps)	DEP. DIARIA (Lps)
Corrales	2,855.74	10.00	285.57	0.78
Heniles	289.28	5.00	57.86	0.16
Cerco Eléctrico	1,422.27	5.00	284.45	0.78
Potreros	2,087.27	20.00	104.36	0.29

ANEXO 15. Cálculo del costo actual de la fosa para baño

Fosa	
Mano de obra Excavación:	L.900.00
Concreto Ciclópeo del piso:	L.1,200.00
Concreto ciclópeo para paredes fosa:	L.3,600.00
Mano de obra para colocar concreto piso:	L.1,087.50
Cimbra de madera para la pila (M. O.):	L.1,000.00
Concreto ciclópeo para las gradas:	L.1,620.00
Mano de obra techo:	L.1,050.00
Teja y madera:	L.1,014.00
Aceras y bases de postes:	L.172.80
Concreto ciclópeo de zapatas:	L.207.36
Mano de obra para concreto de zapatas:	L.17.28
Ladrillos para pila de llenado:	L.60.86
Mano de obra para pila de llenado:	L.200.48
Ladrillo para pila de drenaje:	L.59.50
Tubo para pila de drenaje:	L.80.00
Mano de obra pila de drenaje:	L.196.00
Subtotal de fosa	L.12,465.78
Corral de escurrimiento	
Postes y madera y mano de obra:	L.678.27
Herrajes:	L.100.00
Concreto ciclópeo del piso:	L.600.00
Subtotal corral de escurrimiento	L.1,378.27
Porcentaje de imprevistos (15%)	L.2,076.61
TOTAL COSTO DEL BANO DE INMERSION	L.15,920.66

Valor estimado por el Ing. Marco Interiano, de la Sección de Planificación de la Escuela. (Marzo, 1990).

ANEXO 16. Cálculo del costo de depreciación del baño

Costo actual de la fosa para bañar:	L.15,920.66
Vida transcurrida hasta ahora (años):	30
Valor depreciado hasta ahora:	L.9,552.39
Valor residual actual:	L.6,368.26
Años a depreciarse adicionalmente:	20
Depreciación anual:	L.318.41
Animales que se bañan anualmente:	2500
Costo de depreciación por animal/año:	L.0.13
Animales en el ensayo:	45
Baños durante el ensayo:	7
Costo de depreciación del ensayo:	L.40.12
Número de tratamientos en el ensayo:	6
Costo de depreciación por tratamiento:	L.6.69

ANEXO 17. Cálculo del costo de desparasitación

INSUMOS

Desparasitación	
Producto Utilizado:	Valbazen
Precio por litro:	L.96.00
Dosis por animal (promedio) (l):	0.0125
Desparasitaciones durante el ensayo:	7
Animales en el ensayo:	45
Costo total del insumo:	L.378.00
Tratamientos en el ensayo:	6
Costo del insumo por tratamiento:	L.63.00

MANO DE OBRA

Empleados:	2
Costo por hora de los empleados:	L.4.71
Costo por hora de los dos empleados:	L.9.42
Estudiantes (promedio):	7
Costo por hora de los estudiantes:	L.0.28
Costo por hora de los estudiantes en total:	L.1.97
Costo por hora total de empl. y est.:	L.11.39
Horas empleadas en desparasitar:	1.5
Total desparasitación diaria:	L.17.09
Desparasitaciones durante el ensayo:	7
Costo total de la mano de obra:	L.119.61
Tratamientos en el ensayo:	6
Costo total mano de obra por tratamiento	L.19.93

COSTO TOTAL POR DESPARASITACION POR TRATAMIENTO L.82.93

ANEXO 18. Cálculo del costo de baño

Insumos	
Producto usado:	Esteladón 600
Dosis por litro para el inicio (cc):	1
Capacidad del baño de inmersión (l):	17000
Cantidad de producto al inicio de año (l):	17
Dosis por litro para la recarga (cc):	1
Cantidad total de recarga en el año (l):	8.5
Total de producto a usar en el año (l):	25.5
Costo/litro:	L.35.55
Costo total del producto en un año:	L.906.53
Capacidad del baño en reses/año:	2000
Costo por res:	L.0.45
Número de animales en el ensayo:	45
Número de baños durante el ensayo:	7
Costo total del baño para el ensayo:	L.142.78
Número de tratamientos:	8
COSTO DEL INSUMO POR TRATAMIENTO	L.23.80
Mano de obra para el baño	
Número de empleados:	2
Costo por hora de los dos empleados:	L.9.42
Tiempo estimado en bañar (horas):	1.5
Costo total de mano de obra empleados:	L.14.13
Número de estudiantes (promedio):	7
Costo por hora de cada estudiante:	L.0.28
Tiempo estimado en bañar (horas):	1.5
Costo total de mano de obra estudiantes:	L.2.95
Total de mano de obra para baño	L.17.09
COSTO DE LA MANO DE OBRA PARA BANO POR TRATAMIENTO	L.2.85
Depreciación del baño por tratamiento	L.6.69
COSTO TOTAL DE BANO POR TRATAMIENTO	L.33.33

ANEXO 19. Cuadro ANCOVA

CORRECCION DE GARANCIAS DE PESOS EN KILOGRAMOS

F.v.	gl	Sumas de productos			Y ajustado por X			
		X _p X	X _p Y	Y _p Y	gl	SC	CM	F
Total	41	42399.07	15146.68	30843.98				
Tratamientos	5	4706.70	3634.96	4616.16				
Razas	1	4954.68	2120.90	1510.23				
Raciones	2	547.60	661.69	1415.66				
Razas x Raciones	2	105.02	852.97	1690.28				
Error	36	43692.36	11813.72	26229.82	35	23195.74	662.74	
Razas + Error	37	47746.45	13634.62	27740.05	36	23846.50	662.40	
Diferencias para probar medias de Razas ajustadas					1	650.76	650.76	0.98 n.s.
Raciones + Error	38	44239.97	12174.82	27645.47	37	24294.97	656.62	
Diferencias para probar medias de Raciones ajustadas					2	1099.23	549.61	0.83 n.s.
Razas x Raciones + Error	38	43797.38	12366.69	27920.09	37	24428.22	660.22	
Diferencias para probar interacción Raza x Racio- nes ajustada					2	1252.47	616.24	0.93 n.s.
COEFICIENTE DE B ₂		4.578 t						

ANEXO 20. Análisis de la muestra de los animales sacrificados.

Rendimiento de carne, sobre el peso vivo.

Tratamiento	Peso vivo (kgs)	Peso canal caliente (Kgs)	Rendimiento en canal caliente (%)	Rendimiento en solo carne (%)
1	384.79	208.00	53.53	37.61
2	391.71	210.14	53.65	38.24
3	396.31	197.70	49.88	34.53
4	454.69	231.64	50.95	34.93
5	398.62	214.98	53.93	37.45
6	405.53	208.29	51.36	35.84

Rendimientos económicos y porcentajes con que se queda cada sección.

Tratamiento	Valor en Peso Vivo	Valor en Canal Caliente	Valor de los cortes al consumidor	Porcentaje con que se queda el Bistrot	Porcentaje con que se queda el Puesto de Ventas
1	1002.00	1028.13	1229.78	22.73	6.13
2	1020.00	1049.80	1421.54	39.37	7.94
3	1032.00	986.70	1302.80	26.24	7.93
4	1184.00	1156.13	1320.60	29.38	7.92
5	1038.00	1072.95	1264.20	31.29	7.89
6	1056.00	1039.60	1257.71	27.77	7.79

Estos datos fueron suministrados en la planta de Procesamiento de Productos Cárnicos por el Agr. Francisco Torres, encargado de la misma. (Los precios utilizados para el cálculo son los de 1990).

ANEXO 21. COSTO TOTAL DEL ENSAYO

VERANO COSTOS VARIABLES	TRIMESTRE												TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Concentrado	102.79	2.6	104.63	2.7	253.31	6.3	306.07	7.5	543.79	12.1	612.31	13.3	1,960.13	7.7
Mano de obra estudiantes	12.66	0.3	12.66	0.3	12.66	0.3	12.66	0.3	25.32	0.6	25.32	0.6	103.13	0.4
empleado	211.98	5.5	211.98	5.4	211.98	5.2	211.98	5.2	423.97	9.4	423.37	9.2	1,726.55	6.8
Mano	124.37	3.2	124.37	3.2	124.29	3.1	124.29	3.0	96.33	2.1	96.33	2.1	704.63	2.8
TOTAL CO. VARIABLES	451.81	11.6	453.64	11.7	602.27	14.9	655.01	16.0	1,095.41	24.2	1,157.93	25.2	4,494.45	17.6
COSTOS FIJOS														
Depreciación	14.11	0.4	14.11	0.4	14.11	0.3	14.11	0.3	14.11	0.3	14.11	0.3	86.41	0.3
Pesaje	52.74	1.4	52.74	1.4	52.74	1.3	52.74	1.3	52.74	1.2	52.74	1.1	322.88	1.3
Sal mineral	44.17	1.1	44.17	1.1	44.17	1.1	44.17	1.1	44.17	1.0	44.17	1.0	270.42	1.1
TOTAL COSTOS FIJOS	111.02	2.9	111.02	2.9	111.02	2.7	111.02	2.7	111.02	2.4	111.02	2.4	679.71	2.7
TOTAL COSTOS VERANO	562.82	14.5	564.66	14.5	713.29	17.7	766.03	18.7	1,206.42	26.6	1,268.95	27.6	5,174.16	20.3
INVIERNO														
COSTOS FIJOS														
Depreciación	32.49	0.8	32.49	0.8	32.49	0.8	32.49	0.6	32.49	0.7	32.49	0.7	198.95	0.8
Fertilización														
Insumos	316.11	8.1	316.11	8.1	316.11	7.8	316.11	7.7	316.11	7.0	316.11	6.9	1,935.45	7.6
Mano de obra	14.59	0.4	14.59	0.4	14.59	0.4	14.59	0.4	14.59	0.3	14.59	0.3	83.31	0.3
Pesaje	52.74	1.4	52.74	1.4	52.74	1.3	52.74	1.3	52.74	1.2	52.74	1.1	322.88	1.3
TOTAL COSTOS INVIERNO	415.92	10.7	415.92	10.7	415.92	10.3	415.92	10.2	415.92	9.2	415.92	9.1	2,546.57	10.0
TOTAL COSTOS INV./OIA	2.27	0.1	2.27	0.1	2.27	0.1	2.27	0.1	2.27	0.1	2.27	0.0	13.92	0.1
OTROS COSTOS														
Costo de los animales	2,811.85	72.3	2,811.85	72.3	2,811.85	69.6	2,811.85	68.7	2,811.85	62.0	2,811.85	61.2	17,216.10	67.4
Costo veterinario	97.57	2.5	97.57	2.5	97.57	2.4	97.57	2.4	97.57	2.2	97.57	2.1	597.38	2.3
COSTOS TOTALES	3,800.16	100.0	3,800.00	100.0	4,030.63	100.0	4,091.37	100.0	4,531.77	100.0	4,594.29	100.0	25,534.22	100.0

ANEXO 22. Cuadro de análisis de varianza para los datos de ganancia final.

Fuente de variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	Prob.
Razas	1	1510.23	1510.229	1.73n.s.	0.198
Dietas	2	1415.66	707.829	0.81n.s.	
Interacción	2	1690.28	845.138	0.97n.s.	
Error	30	26229.82	874.327		

ANEXO 23. Resultados del análisis de Regresión.

	Trataxentos					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Intercepto	1.27800	1.30993	1.35133	1.30697	1.21444	1.22383
Error Estándar de Y estimado	0.15927	0.23399	0.19893	0.24836	0.21473	0.24519
R ²	0.83551	0.65749	0.73246	0.62454	0.68938	0.64493
No. de Observaciones	61	61	61	61	61	61
Grados de libertad	59	59	59	59	59	59
Coefficiente (b)	-0.00377	-0.00340	-0.00346	-0.00336	-0.00329	-0.00347
Error Estándar del Coeficiente	0.00022	0.00032	0.00027	0.00034	0.00029	0.00034

Anexo 24. Utilización de suplementos alimenticios por los ganaderos de Honduras. Tomado del diagnóstico de la Ganadería en Honduras.

ESTRATO (Cabezas)	SUPLEMENTO (en % del total de productores que utilizan en cada estrato)				
	Melaza (1)	Afrecho	Concen- trado Comercial	Otros	Total (2)
menos de 10	10,0	47,9	39,9	12,5	110,3
10 - 29	39,7	56,9	20,1	7,8	124,5
30 - 49	60,2	43,1	14,2	6,6	124,1
50 - 99	60,5	31,4	32,5	12,5	136,9
100 - 199	63,4	22,6	31,5	19,2	136,7
200 - 299	63,9	22,0	31,8	15,2	132,9
300 - 499	65,2	32,1	41,5	18,7	148,5
500 - 999	72,8	20,8	42,4	9,6	145,6
1000 y más	86,1	3,5	20,7	36,1	146,4
T O T A L	49,1	39,2	28,5	13,8	130,6

(1) Incluye melaza - urea
(2) La suma es mayor que 100 % pues hay utilización múltiple
Fuente: Encuesta Ganadera