

Universidad Nacional Agraria de la Selva
Tingo María

—O—

Facultad de Zootecnia

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE CIENCIA ANIMAL

Maiz, Melaza y Yuca (Manihot esculenta Grantz), Como fuentes energéticas en la Producción de Leche en un Sistema de Pastoreo Intensivo.

T E S I S

Para Optar el Título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

ESTEBAN HUAMAN FELIX

PROMOCION 1988 "UNASSINOS PARA EL DESARROLLO REGIONAL"

TINGO MARIA - PERU

1 9 9 3

A MIS HERMANOS:

Guillermo, Espedión, Santos,
Francisca y Miguel, por su apoyo y
colaboración en la culminación
de mi formación de mi carrera
profesional

A MIS HIJOS:

Carlos Esteban, Esteban
Segundo y Annick Charlot, con
el cariño de siempre

A mi madre: GABRIELA, con eterna gratitud por su aliento constante y su abnegado sacrificio puesta en la formación de mi carrera Profesional.

A mi esposa Maria Magdalena con el amor de siempre por su aliento y ayuda en el logro de esta digna profesión.

AGRADECIMIENTO

A los Ings. Zootecnistas Miguel Perez Olano y Miguel Bravo Santillan, M.Sc, Asesores del presente trabajo.

Al Ing. Alberto Silva Del Aguila, por su ayuda en la elaboración del análisis Estadístico.

A los Ings. Zootecnistas Juan Lao Gonzales y Santos Huáman Félix, por su apoyo decidido con insumos para la alimentación de los animales en experimento.

Al Ing. Zootecnista Wilson Castillo Soto por su apoyo para la realización de análisis de laboratorio.

Al personal de la Granja Zootecnia y del Módulo Lechero de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, de Tingo María.

A todas aquellas personas que de una u otra manera, colaboraron para que el presente trabajo haya culminado con éxito.

INDICE

Capítulo	Páginas
I. INTRODUCCION.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
A. Alimentación.....	3
B. Características químicas de Maíz, Moleza y Yuca.	7
III. MATERIALES Y METODOS	9
A. Localización y Fecha del Experimento.....	9
B. Animales.....	9
C. Alimento.....	20
D. Tratamientos (variables independientes).....	13
E. Instalaciones y Equipos.....	27
F. Variedad.....	13
G. Datos registrados.....	14
H. Variables evaluadas (dependientes).....	14
I. Diseño Experimental.....	14
G. Análisis Económico.....	16
IV. RESULTADOS	17
A. Producción de Leche.....	17
B. Porcentaje de Grasa.....	19
C. Porcentaje de Proteína.....	21
E. Ganancia de Peso de las Vacas.....	23
G. Análisis Económico.....	29

V.	DISCUSION.....	28
A.	Producción de Leche.....	28
B.	Porcentaje de Grasa.....	29
C.	Porcentaje de Proteína.....	30
D.	Ganancia de Peso de las Vacas.....	30
E.	Análisis Económico.....	31
VI.	CONCLUSIONES	32
VII.	RECOMENDACIONES.....	33
VIII.	RESUMEN.....	34
IX.	BIBLIOGRAFIA.....	35
X.	ANEXO.....	39

LISTA DE CUADROS

<u>No. Cuadro</u>	<u>Página</u>
1.- Valor nutritivo del maiz amarillo, melaza y yuca fresca.	8
2.- Análisis proximal de los insumos utilizados	10
3.- Requerimientos nutritivos de una vaca de 400 Kg. de peso vivo con producción promedio de ocho litros de leche/día y 3.5 por ciento de Grasa.	11
4.- Nutrientes que aportan 48 Kg. de pasto camerún (<u>Echinocloa polystachya</u>) y nutrientes que pueden ser cubiertos por el suplemento.	12
5.- Cantidad de suplementos suministrado por día y su contenido nutricional.	12
6.- Distribución de los tratamientos durante el experimento	15
7.- Producción de leche por tratamiento por períodos por vacas /día (Valores corregidos).	17
8.- Promedio de la concentración de grasa por período por tratamiento (valores corregidos).	19
9.- Promedio de la concentración de la proteína por período por tratamiento (valores corregidos)	21
10.- Promedio de pesos corporales por periodo por tratamiento por animal en Kg. (valores corregidos)	23
11.- Costos fijos y variables/tratamiento/80 días en nuevo soles.	25
12.- Beneficio neto total y por litro de leche/tratamiento	26
13.- Comparación de Relación beneficio costo/tratamiento	28
14.- Estructura de costos de producción	40
15.- Análisis de los costos/tratamiento/litro de leche en intis.	41
16.- Cálculo de efectos directos y residuales corregidos y sin corregir en la producción de leche.	42
17.- Cálculo de efectos directos y residuales corregidos y sin corregir del porcentaje de proteína.	43
18.- Cálculo de efectos directos y residuales corregidos y sin corregir del porcentaje de grasa.	44

19.- Cálculo de efectos directos y residuales, corregidos y sin corregir de los pesos de los animales.	45
20.- Análisis de variancia de la producción de leche	46
21.- Análisis de variancia del porcentaje de proteína	47
22.- Análisis de variancia del porcentaje de grasa.	48
23.- Análisis de variancia de la ganancia de peso.	49
24.- Producción de leche/tratamiento/periodo/vaca durante el experimento.	50
25.- Porcentaje de proteína/tratamiento/periodo/vaca durante el experimento.	51
26.- Porcentaje de grasa/tratamiento/periodo/vaca durante el experimento.	52
27.- Peso de las vacas/tratamiento/periodo/vaca durante el experimento.	54
28.- Requerimientos nutritivos de una vaca de 400 Kg de peso vivo con producción de diez litros de leche/día/vaca y 4 por ciento de grasa.	55
29.- Datos meteorológicos de Marzo - Abril, Mayo, Junio -- 1990.	56

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA No.</u>	<u>Página</u>
1.- Comportamiento de la producción de leche durante el experimento/vaca/día	18
2.- Comportamiento de la producción de grasa de la leche con respecto a los diferentes tratamientos	20
3.- Comportamiento su proteína de la leche con respecto a los diferentes tratamientos	22
4.- Ganancia de peso de las vacas/tratamiento por periodo (20 días).	24

I- INTRODUCCION

El pasto es el alimento de mayor utilización y de menor costo para el rumiante, especialmente para el ganado productor de carne y leche, pero estas producciones en ganado lechero están limitados por las condiciones del suelo, clima y fertilización que se le da a la postura, afectando fundamentalmente el consumo de energía neta que limita la producción a niveles de hasta 8 litros por vaca por día.

Con la finalidad de mejorar el nivel de la producción de leche, elevando el nivel de energía deficiente de los pastos tropicales, se realizó el presente trabajo en animales que estuvieron sometidos a pastoreo rotativo en una pastura de Camerun (Echinochloa polystachya) con fertilización de 300 Kg de Nitrógeno/ha/año.

La calidad genética de los animales no se vé reflejada en la producción lechera, para aumentar ésta se ha suplementado la energía del pasto con alimentos energéticos: Maiz amarillo, melaza de caña y yuca fresca. Pretendiendo demostrar la siguiente hipótesis: La alimentación de vacas lecheras a base de pasto no permite una alta producción, la suplementación energética aumentará la producción. Para lo cual se plantean los siguientes objetivos:

1. Evaluar el efecto del maiz amarillo, melaza de caña y yuca fresca, como suplementos energéticos del pasto Camerun (Echinochloa polystachya) en la producción lechera de vacas

Brown Swiss y Holstein.

2. Determinar la importancia económica del uso de maíz amarillo melaza y yuca fresca en la alimentación de vacas Brown Swiss y Holstein en la producción de leche.

II. ANTECEDENTES

A. Alimentación.

En la literatura no existe información suficiente sobre la suplementación energética en la producción de leche en un sistema de pastoreo intensivo; sin embargo, se ha encontrado algunos trabajos con maíz melaza y yuca.

VARGAS, J. (24), menciona que el uso del maíz amarillo en suplementación de vacunos de leche de alta producción, cuando la economía lo permite, es un insumo energético por excelencia.

ALBA, J. DE (1), usando vacas lecheras, comparó una ración testigo con 50 por ciento de maíz por cáscara de cacao, obteniendo diferencias altamente significativas a favor de la cáscara de cacao ($P < 0.01$). En una segunda prueba que también salió favorecido este producto, aunque no con significancia estadística.

DELGADO, J. (6), uso el maíz amarillo en la suplementación de vacunos de leche y llegó a la conclusión de que no es enteramente satisfactoria en una cantidad de 20 por ciento de la ración para producir 8 a 9 litros de leche por vaca/día.

FLORES, M. (11), sostiene que la melaza de caña de azúcar es un alimento energético que se puede utilizar hasta 20 por ciento con buenos resultados, para vacas lecheras, mayores cantidades del 30 por ciento tiene efecto laxante por exceso de potasio que contiene.

FELIX y LAZARTE (9), indica que, utilizando 1.5 Kg de melaza y 1,2 Kg M.S/100 Kg PV/día de banano y 0.5 Kg de maleza con niveles variables de úrea durante 3 meses bajo condiciones de pastoreo, llegaron a la conclusión que la suplementación puede causar un aumento en la producción de leche; sin embargo, la respuesta fue moderada.

Según VILLEGAS, J. (25), el suplemento de maíz más allá de unos 3 Kg/vaca/día ó 0,7 Kg/100 Kg PV/día no conduce a aumentos adicionales en la producción de leche. En la mayoría de los casos, los cambios en la producción inducidos por la suplementación, no son significativos y por ello no pueden ser económicamente alternativos; es recomendable la suplementación cuando no tenga precio el suplemento a mitad de lactancia.

CERDAS y ARONOVICH (25), hicieron trabajos en vacunos de leche en estados iniciales y finales de lactancia y lograron efectos significativos del suplemento de pasto con más de 1 Kg de melaza/día/vaca de 8 litros a 9.2 litros en lactancias iniciales sin embargo la respuesta fue moderada al final de la lactancia.

VOHNOUT, K. (23), sostiene que la melaza en la alimentación del ganado lechero en pastoreo, hasta 11 Kgs de concentrado líquido conteniendo 74 por ciento de melaza y 15 por ciento de proteína produce incrementos en la producción de leche de hasta 2 Kg/día/vaca y una ganancia de peso de 0,8 Kg por día/vaca, esto hizo sospechar que se hubiera obtenido

mejores resultados con vacas de mayor producción lechera, pero el beneficio económico no pasó del 8 por ciento de la inversión. Los mayores costos de la producción debido al uso del suplemento deberán justificarse con estudios de lactancia completa.

ARABEL, E. (3), alimentando vacunos de leche con melaza y úrea observó una modificación del pH ruminal de 5,0 a 5,3, mostrando una ausencia de protozoarios y predominancia de lacto bacilos, disminuyendo así el porcentaje de síntesis de nitrógeno en el rumen.

RIDS (18), indica que el porcentaje de grasa de la leche fue relativamente superior en el trópico, posiblemente debido a la baja producción lechera de los animales; haciendo que el porcentaje de grasa aumente.

El contenido de grasa en la leche varía de acuerdo al régimen alimenticio, en los animales que consumen pequeñas cantidades de cereales en la dieta, le ocurren cambios relativamente pequeños, pero los cambios mayores ocurren cuando las vacas consumen dietas altamente digestibles (21).

Según RUIZ, M.E. (21), las limitadas producciones de leche de 5 a 8 litros por día, en pastoreo obedecen a que los pastos tropicales son fibrosos y poseen una digestibilidad mediana o baja, por lo tanto en pastoreo exclusivo, una gran proporción de los nutrientes ingeridos se usan para cubrir las necesidades de mantenimiento, quedando una pequeña proporción para la producción de leche.

BASTAMBIAR, C. (12), determinó que la yuca es un alimento valioso para el ganado lechero, como suplemento energético se ha usado con buenos resultados en niveles de 15 a 20 por ciento en la ración.

Según DELBADO, J. (6), la yuca constituye uno de los mayores potenciales de producción de hidratos de carbono en zonas tropicales, la yuca reemplaza al maíz como suplemento energético en las raciones para ganado de leche en 20 por ciento en forma satisfactoria, por que la yuca es un alimento de alto contenido energético y económico para las vacas lecheras, mejorar la calidad y cantidad de la leche producida.

FARRAS, J. (10), usando vacas lecheras, evaluó el comportamiento de clima en la producción de leche, en climas (tibios, húmedos) y en lugares de alta precipitación fluvial, encontró una respuesta favorable la producción de leche en lugares de alta precipitación pluvial.

Mc DOWELL, R.E. (13), sostiene que en altas temperaturas, disminuye la eficiencia de utilización de los alimentos y aumenta las necesidades de energía en el animal.

MONTALDO, A. (15), encontró que el contenido protéico de la yuca es menor entre las cosechas de las tuberosas, relativamente rica en ácido ascórbico, calcio y contiene cantidades apreciables de tiamina riboflavina, y niacina. Además indica que la mayor parte del material seco de las raíces de yuca es rica en carbohidratos, los cuales contienen

64 a 72 por ciento de amilosa. Además menciona que el 99 por ciento de la materia seca del almidón es amilosa y amilo péctina, y que el contenido de sacarosa llega hasta 27 por ciento.

CHURCH, (28), sostiene que el almidón es una de las mejores fuentes de carbohidratos para la transformación del amoníaco en proteína, por los micro organismos del rumen.

B. Características químicas de Maiz, Melaza y Yuca.

La composición del maiz amarillo Zea maiz es de 8 por ciento de proteína total y 3,420 Kcal, la melaza es un sub producto de la industria azucarera con 760 Brix y 3,110 Kcal y la yuca (Manihot esculenta Crantz) es un producto propio de las zonas tropicales, contienen 3,200 Kcal.1.7% de Proteína en base fresca. Según se puede apreciar en el siguiente Cuadro.

CUADRO 1. Valor nutritivo del maiz amarillo, melaza y yuca fresca.

		MAIZ AMARILLO	MELAZA	YUCA FRESCA
Materia seca	%	90,9	77,2	28,2
Proteína total	%	8,0	4,2	1,7
Grasa total	%	3,1	0,2	0,9
Fibra bruta	%	10,7	0,0	3,4
Ceniza	%	7,5	8,0	1,3
P. digestible	%	4,9	2,4	0,4
N D T	%	67	45	29
Ca	%	0,33	0,74	0,10
P	%	1,41	0,08	0,06
K	%	-,-	3,67	-,-

Fuente: MC DOWELL (14) y MORRISON (16).

III. MATERIALES Y METODOS

A. Localización y fecha de la realización del experimento

El presente experimento se llevó a cabo en las instalaciones del Módulo lechero No.1 de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María, Capital de la Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco, geográficamente está situada a 09o17'05" de longitud Sur, y a 76o01'07" longitud oeste, y a 660 m.s.n.m.; ecológicamente está considerado como bosque subtropical húmedo, con una temperatura media anual de 24,5 °C, con una precipitación pluvial media de 3,194 mm al año, distribuidos con mayor intensidad de Enero a Abril y una humedad relativa de 83,6 %.

El trabajo se inició el 7 de marzo de 1990, concluyéndose el 25 de Junio del mismo año; (85 días), lo que incluyó una etapa pre-experimental de 8 días.

B. Animales.

Se utilizaron ocho vacas lecheras con promedios de producción de 8 litros de leche/vaca/día de raza Brown Swiss y Holstein, seleccionados en base a edad, número de partos, tiempo de lactación y nivel de producción, distribuidos en cuatro lotes de dos animales cada uno, los que han permanecido de pastoreo durante todo el experimento. Se realizó una pesada al inicio de la fase pre-experimental y experimental respectivamente.

El ordeño se realizó dos veces al día, a las 5 a.m y a las 4 p.m. Previo a la iniciación de las evaluaciones, los animales fueron sometidos a una fase pre-experimental de 8 días.

C. Alimento

En base a forraje verde Camerun (Echinocloa polystachya), de 28 a 30 días de edad, mediante pastoreo rotativo en los potreros del módulo lechero de la UNAS; además tres suplementos energéticos, Maiz amarillo, Melaza y Yuca fresca.

CUADRO 2. Análisis proximal de los insumos utilizados*.

		MAIZ AMARILLO	MELAZA	YUCA FRESCA	PASTO CAMERUN
Materia seca	%	88,7	86,3	34,8	14,8
Proteína	%	8,7	5,3	1,8	12,5
Grasa	%	4,3	0,4	0,6	3,2
Fibra bruta	%	6,8	8,0	2,2	32,2
Ceniza	%	3,6	6,3	1,0	12,0
Ca	%	0,36	0,72	0,10	0,30
P	%	1,29	0,05	0,07	0,13
K	%	—	4,01	—	1,33
Grado Brix		—	730	—	—

(* Realizado en Laboratorio Nutrición Animal - UNAS.

Se estableció el plan de alimentación de las vacas en base a los requerimientos nutritivos para una vaca de 400 Kg de peso vivo, con producción diaria de ocho litros de leche con 3,5 por ciento de grasa (cuadro 3).

CUADRO 3. Requerimientos nutritivos de una vaca de 400 Kg de peso vivo con producción promedio de ocho litros de leche/día y 3,5 por ciento de grasa.

REQUERIMIENTOS	M.S. (Kg)	P.T. (gr)	E.M. (Mcal/Kg)	Ca (gr)	P (gr)
Manteimiento	5,5	521	11,2	17,0	13,0
Gasto adicional 30 %	1,6	162	3,3	5,1	3,9
Producción	2,64	592	8,4	20,8	15,2
TOTAL	8,14	1113	22,9	37,8	28,2

Fuente: NRC (17).

Para el suministro de forraje verde Camerún (Echinoclea polystachya), se ha estimado que el consumo por vaca es de aproximadamente un 12 por ciento de su peso vivo, o sea que, consumieron aproximadamente 48 Kg/animal/día. Se determinó el aporte nutritivo del forraje para establecer el volumen del concentrado que se ofreció.

CUADRO 4. Nutrientes que aporta 48 Kg. de pasto Camerún (*Echinochloa polystachya*) y nutrientes que deben ser cubiertos con el suplemento.

	M.S. (Kg)	P.T. (gr)	E.M (Mcal/Kg)	Ca (gr)	P (gr)
Requerimiento	8,14	1113	22,9	37,8	28,2
Forraje	8,16	1008	18,9	5,23	0,1
Diferencia a cubrir por el concentrado	-.-	105	4,0	32,5	28,1

Para cubrir esta diferencia se suministró 1,66 Kg de maíz, 2,76 Kg de melaza y 3,93 Kg de yuca fresca/vaca/día, distribuidos aproximadamente en cincuenta por ciento durante las horas del ordeño (Cuadro 5). Para las deficiencias de Ca y P se proporcionó sales minerales para consumo voluntario.

CUADRO 5. Cantidad de suplemento suministrado por día y su contenido nutricional.

ELEMENTOS	MAIZ AMARILLO	MELAZA 73 oBRIX	YUCA FRESCA
Materia seca (kg)	1,3	2,1	1,1
Proteína total (gr)	161,1	115,9	66,8
EM (Cal/Kg)	4,0	4,4	4,1
Ca (gr)	5,47	20,4	3,83
P (gr)	23,4	2,2	2,3

D. Tratamientos (Variables independientes).

Los animales fueron distribuidos al azar en cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, cuyas disposiciones fueron como sigue:

- T-A Forraje solo (Echinochloa polystachya)
- T-B Forraje + 1,66 Kg de maiz amarillo
- T-C Forraje + 3,93 Kg de yuca fresca
- T-D Forraje + 2,76 Kg de melaza

E. Instalaciones y equipos.

Las instalaciones consta de 27 potreros de 1,717 m² c/u, con producción aproximada de 1,612.8 Kg de forraje por potrero y un establo parcialmente techado, con una sala de ordeño techada, prevista de tres guillotinas, con pisos, comederos y bebederos de cemento.

Para el control de leche se utilizó una balanza de 20 Kg de capacidad con una aproximación de 50 gr. y para el control de los pesos de los animales una balanza de plataforma de 1,000 Kg de capacidad.

F. Sanidad.

Antes del inicio del experimento se realizó un minucioso examen del estado sanitario de los animales y además se realizó tratamientos preventivos contra parásitos externos e internos.

6. Datos Registrados.

- Producción de leche, se pesó diariamente, inmediatamente después del ordeño.
- El contenido de grasa se evaluó cada cinco días, mediante el método del butirómetro, las muestras fueron tomadas después del ordeño y analizado inmediatamente.
- El contenido de proteínas se evaluó cada cinco días mediante el método de Kjeldahl, las muestras se tomaron después del ordeño y analizados en el Laboratorio de Nutrición Animal - UNAS.
- El peso de los animales se controló cada 20 días

H. Variables evaluadas (dependientes).

- Producción de leche
- Porcentaje de grasa en la leche
- Porcentaje de proteína en la leche
- Peso de los animales
- Comportamiento económico de los sistemas de alimentación

I. Diseño experimental.

Los datos se analizaron utilizando el diseño sobre cambio simple (para efectos residuales), con cuatro periodos y cuatro tratamientos. Modelo Estadístico:

$$Y_{ijke} = \mu + U + P_j + T_k + R(j)e - E_{ij}(k)$$

Donde:

U = Media

Tk = Efecto de tratamientos

VI = Efecto de vacas Eijk = Efecto del error
 Pj = Efecto de periodos Rej = Efecto residual

ANALISIS DE VARIANCIA (ANVA)

F.V	G.L.
Secuencias (vacas) $mn-1$	7
Periodos dentro de cuadros $m(n-1)$	6
Efectos directos (no ajustados) $n-1$	3
Efectos residuales (ajustados) $n-1$	3
Efectos residuales (no ajustados) $n-1$	3
Efectos directos (ajustados) $n-1$	3
error $(n-1) (mn-m-2)$	12
TOTAL mn^2-1	31

Donde: n = Número de tratamientos m = Número de cuadros

CUADRO 6. Distribución de los tratamientos durante el experimento.

PERIODOS	SECUENCIAS (vacas)							
	A	B	C	D	A	B	C	D
I	P	M	Y	m	P	M	Y	m
II	M	Y	m	P	M	Y	m	P
III	Y	m	P	M	Y	m	P	M
IV	m	P	M	Y	m	P	M	Y

J. Análisis Económico.

Para el análisis económico del experimento se utilizó la siguiente fórmula:

$$B N = P Y - (C V + C F)$$

Donde:

- BN = Beneficio neto por litro de leche
- P = Precio de un litro de leche (Intis)
- Y = Litros de leche producido en el tratamiento I.
- CV = Costos variables para el tratamiento I.
- CF = Costos fijos.

IV. RESULTADOS

A. Producción de leche.

Los resultados de producción de leche por tratamiento por período por vaca se muestran en el Cuadro 7, en el cual se aprecia que con el uso de yuca fresca (T-C) se tuvo la más alta producción de leche diaria, seguido por la melaza (T-D); en tercer y cuarto lugar están los tratamientos con maíz amarillo (T-B) y forraje (*Echinocloa polystachya*) (T-A) respectivamente; sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($P < 0,05$).

CUADRO 7. Producción de leche por tratamiento por periodos por vaca/día (valores corregidos)

TRATAMIENTOS	PRODUCCION PERIODOS (Lts)	INCREMENTO DIARIO(1ts)	PRODUCCION DE LECHE DIARIA	
T-C (Y)	178,072	2,25	8,90	a
T-D (m)	168,24	1,49	8,41	a
T-B (M)	145,70	0,49	7,28	a
T-A (P)	133,05		6,65	a
PROMEDIOS	156,26		7,81	

($P < 0,05$).

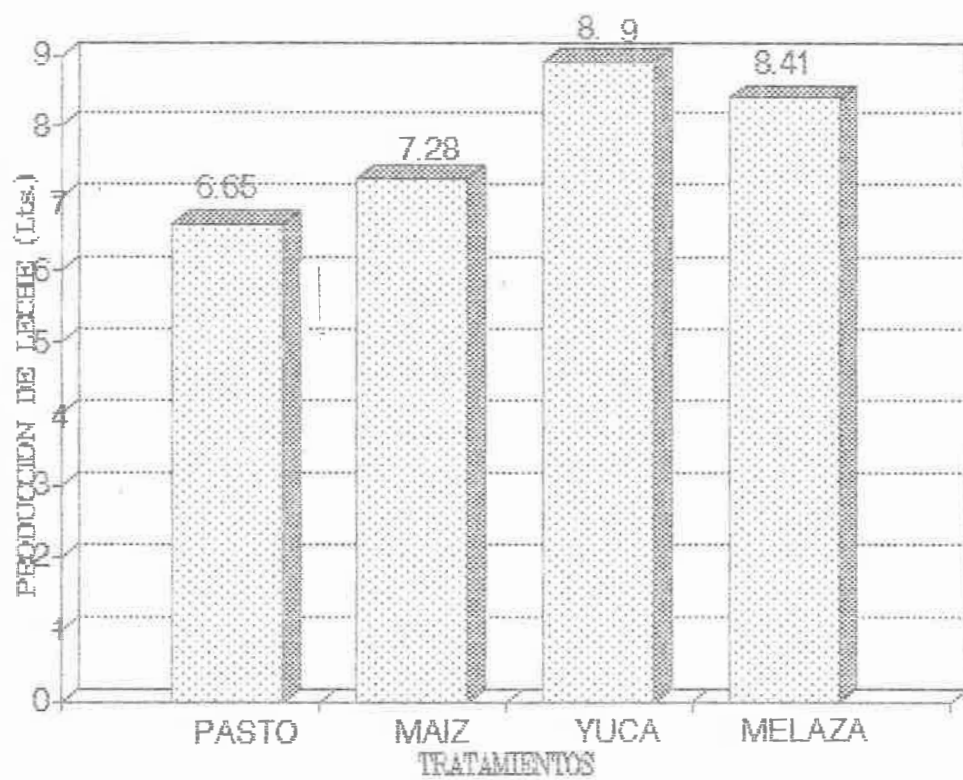


Figura 1 Comportamiento de la Producción de Leche durante el experimento por vaca por día.

B. Porcentaje de grasa.

En el Cuadro 8 se muestran los porcentajes de grasa obtenidos en los diferentes tratamientos, se observa que el tratamiento con maíz presentó el más alto porcentaje de grasa seguido por el tratamiento con (Melaza) luego por el tratamiento con (Yuca) y finalmente está el tratamiento con pasto no existió diferencias estadísticas. ($P < 0,05$).

CUADRO 8 Promedio de la concentración de grasa por período por tratamiento (valores corregidos)

TRATAMIENTOS	CONCENTRACION DE GRASA %	
T - B	3,98	a
T - D	3,90	a
T - C	3,89	a
T - A	3,87	a
PROMEDIOS	3,91	

($P < 0,05$)

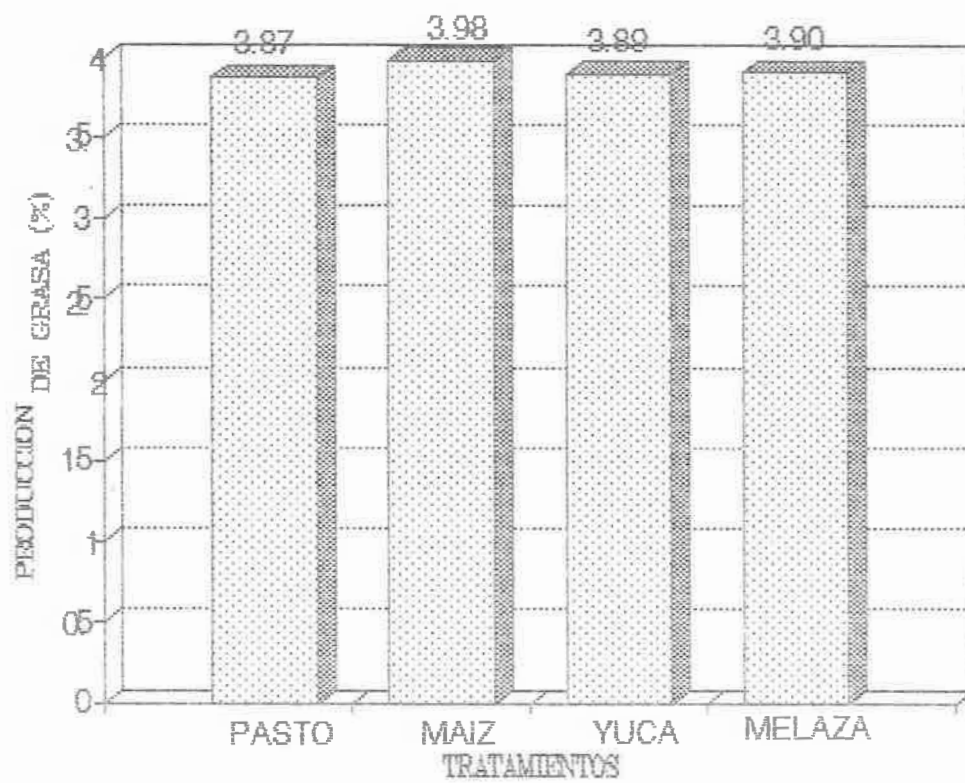


Figura 2 Comportamiento de la producción de Grasa de la Leche con respecto a los diferentes tratamientos.

C. Porcentaje de Proteínas.

En el Cuadro 9 se muestran el porcentaje de proteínas de la leche, registrado en cada tratamiento. Se observa que el tratamiento A produjo el más alto porcentaje de proteína, seguido por el tratamiento B, luego los tratamientos C y D. Estadísticamente no mostraron diferencias significativas ($P < 0,05$).

CUADRO 9. Promedio de la concentración de proteína por periodo por tratamiento (valores corregidos).

TRATAMIENTOS	CONCENTRACION DE PROTEINA %	
T- A	3,33	a
T- B	3,29	a
T- C	3,28	a
T- D	3,23	a
PROMEDIOS	3,28	

($P < 0,05$).

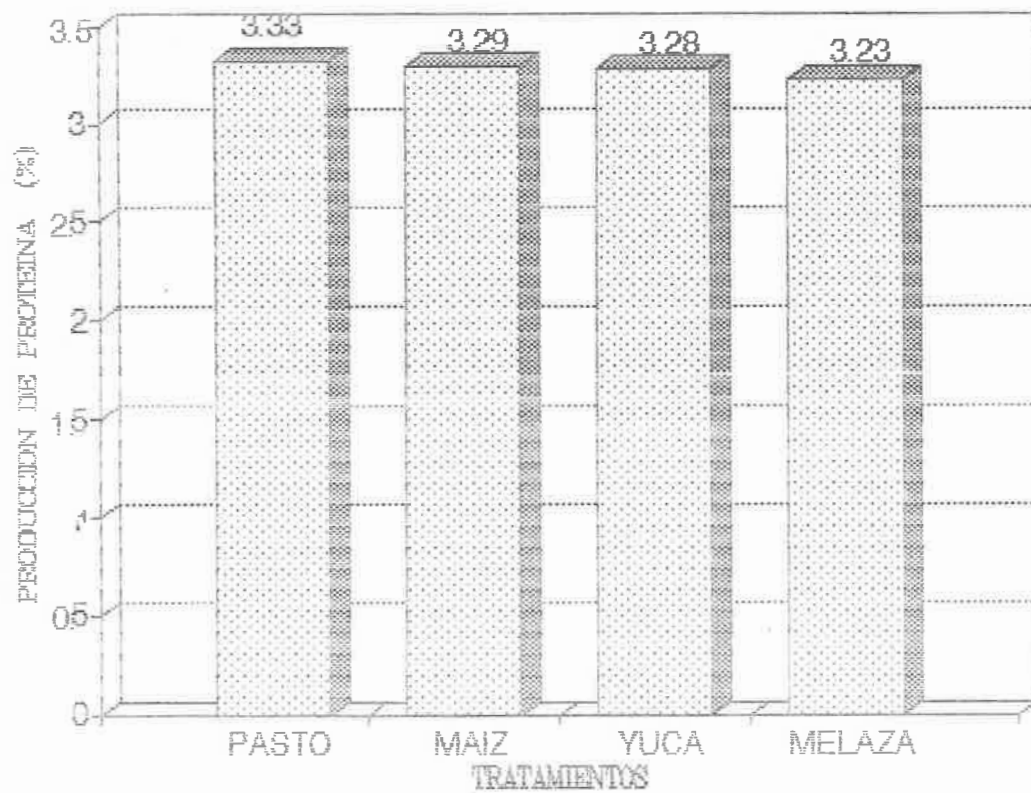


Figura 3. Comportamiento de la proteína de la leche con respecto a los diferentes tratamientos.

D. Ganancia de peso de las vacas.

Las ganancias de pesos se muestran en el Cuadro 10, no se encontró diferencias significativas entre tratamientos, si embargo, se determinaron algunas diferencias; tratamiento C (Yuca), ofreció una mejor respuesta seguido por el tratamiento B (Maíz) y por último Pasto y Melaza, se encontró diferencias significativas ($P < 0,05$), entre vacas y entre periodos, notándose que en el segundo periodo dió una mejor respuesta luego el tercer periodo decrece y el cuarto crece ligeramente. Notándose una tendencia regular en el incremento de peso durante los periodos.

CUADRO 10. Promedio de pesos corporales por periodo por tratamiento por animal en Kg (valores corregidos)

TRATAMIENTO	PESOS INICIALES Kg.	PESOS FINALES Kg.	GANANCIA DE PESO (Kg)
T - C	439,26	442,45	3,19 a
T - B	439,26	441,87	2,61 a
T - A	436,79	439,26	2,47 a
T - D	439,26	439,95	0,69 a

($P < 0,05$)

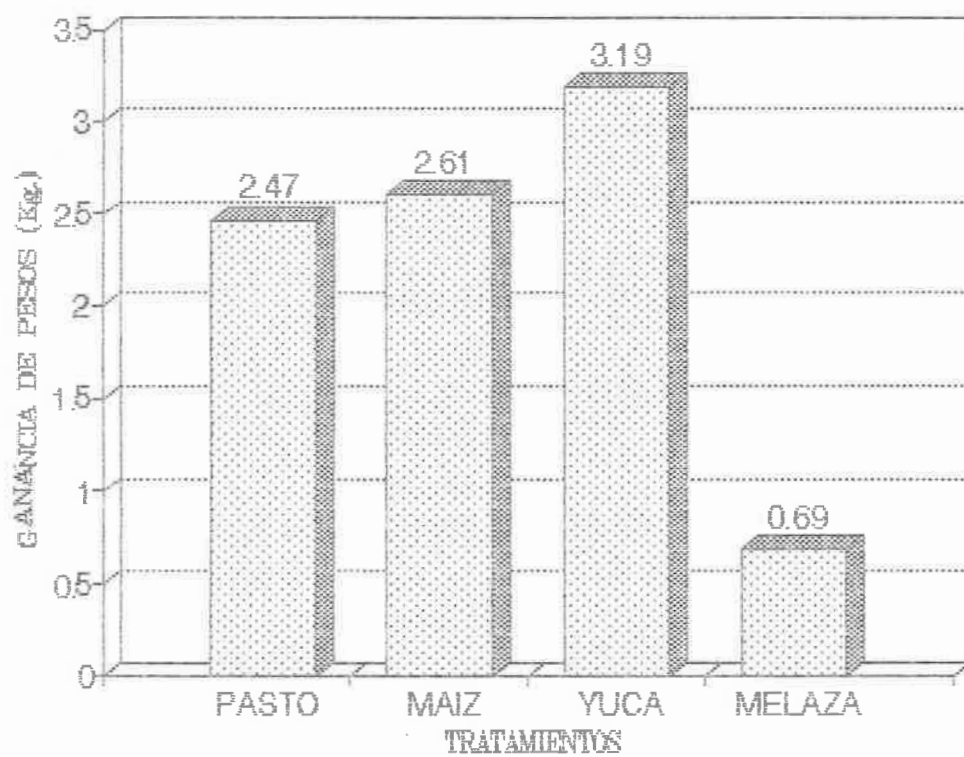


Figura 4. Ganancia de Peso de las vacas por tratamiento por periodo (20 días).

E. Análisis Económico.

El análisis económico se realizó en base a costos fijos y variables de la producción (Cuadro 11), se consideró como costos fijos: Mano de obra, leyes y beneficios sociales, depreciación de semovientes, depreciación de instalaciones, equipos y gastos de administración; como costos variables se ha considerado el costo de los insumos, utensilios, medicamentos y gastos sanitarios, mantenimiento de forraje y transporte.

CUADRO 11. Costos fijos y variables/tratamiento/80 días en nuevos soles

RUBROS	COSTOS FIJOS	C.VARIABLES	
Pasto	59,497	18,75	78,24
Maíz	59,49	45,59	105,08
Yuca	59,49	37,59	97,08
Maleza	59,49	26,03	85,52

CUADRO 12. Beneficio Neto Total y por litro de leche/
tratamiento en soles.

TRATAMIENTOS	FY *	COSTO TOTAL	BENEFICIO TOTAL	COSTO/ LITRO	BENEFICIO/ LITRO
Pasto	227	84,63	139,77	0,076	0,124
Maíz	236,36	114,97	119,39	0,098	0,102
Yuca	270,94	107,92	163,02	0,079	0,121
Melaza	265,92	94,86	171,06	0,071	0,129

* Costo, litro de leche S/. 0,20

El análisis de beneficio neto (Cuadro 12) muestra que la producción de leche con suplemento de Melaza fue la más importante (S/.129.00) seguido por el tratamiento a base de pasto. Los tratamientos con Maíz y Yuca fueron inferiores.

CUADRO 13. Comparación Relación Beneficio Costo/tratamiento.

	PASTO	MAIZ	YUCA	MELAZA
Beneficio	227,000	236,360	270,940	265,920
Costo	84,62	116,96	107,91	94,86
R B/C	2,62	2,02	2,51	2,80

Cuando se compararon la relación Beneficio/Costo por tratamiento se determinó como los tratamientos de mayor rentabilidad aquellos con melaza, pastos y yuca. El tratamiento con Maiz fue inferior; sin embargo también este último tratamiento está en los rangos aceptables de rentabilidad.

V. DISCUSION

A. Producción de Leche.

El mejor incremento de la producción diaria de leche (2,25 litros) logrado por el tratamiento con yuca, comparado con el tratamiento a base de forraje (Cuadro 7), se atribuye a la alta digestibilidad de yuca para ruminantes, determinado por una composición de alto contenido de amilosa, amilopectina y azúcares (15) (Montaldo) que hacen que sea de fácil digestión para la flora microbiana utilizándose esta energía en la transformación del amoníaco proveniente del nitrógeno del forraje (27). Estos resultados pueden ser comparables con los encontrados por GASTAMBIAR (12) que indica que la yuca es un alimento valioso para el ganado lechero como suplemento energético.

También Delgado (6) sostiene que la yuca reemplaza ventajosamente al maíz como suplemento energético para ganado lechero.

La ligera desventaja en el incremento de la producción diaria (1,49 litros) mostrada por el tratamiento suplementada con melaza con respecto al tratamiento con yuca, puede estar determinado por su elevado contenido de potasio (4.0 %) que acidifica el pH ruminal alterando la actividad de la microflora ruminal lo que dificultaría la digestibilidad del alimento en el rumen (3) sin embargo, este resultado puede considerarse considerable y comparable con lo que encontró

VONHONUT (25) quien determinó incremento en la producción lactea de hasta 2 litros por día por vaca alimentando vacas con 8 Kg de Melaza.

La baja producción de 6,65 litros/vaca/día lograda con los animales alimentados solamente con forraje es atribuido a factores nutritivos y el estado fisiológico. Es decir, que estos animales, no lograron satisfacer sus requerimientos nutritivos sobre todo energéticos a partir de los pastos ofrecidos en los potreros debido a su bajo consumo determinado por el pisoteo, encharcamiento de los potreros durante los días de lluvia exceso de calor durante los días de sol y la selectividad de éstos, FARRAS (10) entre otros, como el tiempo de lactancia. CERDAS Y ARONOVICH (25); sin embargo las producciones diarias determinados al no presentar con los animales alimentados solamente con forraje diferencias significativas con los otros tratamientos tiene especial importancia.

B. Porcentaje de Grasa

Los animales alimentados sólo con pasto presentaron 3,87 por ciento de grasa en la leche. Aquellos que recibieron suplementos mostraron, en promedio 3,9 por ciento. Esto permite sostener a que la yuca, la melaza y el maíz no han modificado en forma importante el contenido de grasa de la leche, posiblemente sea debido a las pequeñas cantidades de suplemento que se ha ofreció. Según SWAN (23) sostiene que dietas altamente digestibles provocan cambios importantes RIOS (18).

C. Porcentaje de Proteína

La ligera superioridad del contenido de proteína determinado para el tratamiento con forraje (3,33 por ciento) permite atribuir a que este tratamiento al no tener ningún suplemento alimenticio, no se modifica la micro flora ruminal, dentro de esta a los protozoarios, que son los que sintetizan el amoníaco que luego es transformado a proteína. principal precursores para la proteína de la leche ARABEL (3).

En segundo lugar tenemos el tratamiento con Maíz, y el tratamiento con Yuca fresca, cuyos resultados son de 3,29 y 3,28 por ciento respectivamente posiblemente estos insumos hayan causado modificación en la micro flora ruminal, dando como resultado menor porcentaje en la síntesis de amoníaco necesario para la formación de proteína. En último lugar se tiene el tratamiento con Melaza (3,23 por ciento), insumo que acidifica el pH ruminal lo cual determina disminución de protozoarios y predominancia de lacto bacilo, disminuyendo así el porcentaje de síntesis de nitrógeno en el rumen, ARABEL (3).

D. Ganancia de Peso de las Vacas

Si bien las diferencias de ganancias de peso entre periodos de (20 días), son estadísticamente significativos no se descarta que estos sean atribuibles a factores no nutricionales, como el proceso de gestación, momento del pesaje y edad de los animales. Toda vez que llevados a ganancia de pesos diarios están por debajo de 456 grs..

E. Análisis Económico

El criterio económico para evaluar la rentabilidad de los diferentes tratamientos que el Beneficio Neto por litro de leche (Cuadro 12). Las ligeras diferencias económicas encontrados entre tratamientos estuvieron determinados principalmente por el costo de los insumos alimenticios utilizados. La diferencia económica entre los tratamientos con Melaza que es lo más importante y con forraje solo, es la más pequeña, a pesar que esta última mostró producciones menor en más de 2 litros por día (cuadro 7). Estos comportamientos obviamente fue determinado por el menor costo de producción de leche con forraje solo.

Los tratamientos con Maiz y Yuca, si bien presentan beneficios económicos importantes también pierden importancia por tratarse de insumos de uso competitivo con monogástricos y el hombre.

Por otro lado la relación Beneficio Costo estuvo por encima de 2 para todos los tratamientos, criterio que sugiere la importancia económica de todos los tratamientos (Cuadro 13).

062

062

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que el trabajo fue desarrollado se puede sugerir lo siguiente:

1. Se determinó que, tanto la Yuca, la melaza como el maíz afectaron positivamente la producción de leche. Sin embargo, la Yuca, mostró mejores resultados biológicos aunque económicamente la melaza mostró ser superior a todo los tratamientos.
2. El forraje solo, puede ser una alternativa puesto que mostró resultados, tanto biológicos como económicos, muy cercanos a los de la Yuca y Melaza.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.- Es recomendable realizar estudios sobre este tema en lactaciones completas.
- 2.- Se recomienda suplementar la energía con yuca y melaza para producciones de leche mayores de 8 litros por vaca/día.

VIII. RESUMEN

El experimento se realizó en las instalaciones del Módulo Lechero No.1 de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Se utilizaron 8 vacas de la raza Brown Swiss y Holstein, con la finalidad de evaluar el efecto de la suplementación energética no cubierta por el T-A pasto Camerún (Echinochloa polystachya) con los siguientes insumos: T-B Maiz amarillo, T-D Melaza y T-C Yuca fresca, sobre el comportamiento de la producción de estos animales. Se utilizó el diseño sobre cambio simple con efectos residuales con cuatro periodos de 20 días cada uno y cuatro tratamientos, pasto solo y pasto suplementados con maiz amarillo, yuca fresca y melaza de caña.

La respuesta general de los animales en producción de leche no mostró diferencia estadística ($P < 0.05$) pero se observó un mejor nivel de producción con Yuca fresca, la concentración de grasa, proteína y variación de pesos fue casi similar, no existiendo diferencia significativa ($P < 0.05$) en ninguno de los casos.

Los mejores beneficios económicos alcanzados fueron con Melaza y Pasto solo, aunque biológicamente la Yuca presentó la más alta producción.

SUMARY

This experiment was carried out in the milking module of the zootechnic grange in the National Agrarian University of the Forest.

Sight Brown swiss Holstein cows were tested with the purpose of evaluating the effect of energy supplement not covered by camerun grass (Echinochloa polystachia), with the following inputs:

- Yellow maize, molasses and fresh yuca; over production behaviour of these animals.

The experiment utilized a simple change design with residual effects at four twenty days periods each in four treatments; grass (mixed with yellow maize, fresh yuca e sugar molasses).

General outputs of the animals on milk production, didnot show statistic differences, however a letter production, level was observed with fresh yuca. Fat and protein concentration and weight variation were similar, it means no significative differences were found for any cose.

The test economic benefits were got for molasses and grass only; neverthelen, yuca offered the lighest production.

IX. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALVARO, J. DE. 1970. Valor nutritivo de la cáscara de cacao para la producción de leche en comparación con el maíz amarillo molido. Turrialba, C.R. 6 (3): 38 p.
- 2.- ALMEYDA, J. 1988. Producción intensiva de vacunos lecheras. UNAR -La Molina. Lima - Perú. 30 p.
- 3.- ARABEL, E. 1972. Utilización de los sub-productos de la industria azucarera para producir leche por vacuno. Revista Pecuaria. Venezuela. 31 p.
- 4.- BROSTER, et. al. 1979. Sistemas de producción de leche en el trópico Latino Americano. In Aspectos Nutricionales en la producción de leche. ed. Andrés Novoa 3, Turrialba C.R. CATIE/BIA 31 P.
- 5.- CERDIS, A. 1981. Sistemas de producción de leche en el trópico Latino Americano. In aspectos Nutricionales en la producción de leche. ed. Andrés Novoa. B. Turrialba, C.R. CATE/BID. 27 P.
- 6.- DELBADO, J. 1988. Materias primas de uso más frecuente en la alimentación animal. Guía Agropecuaria, Costa Rica. No.12. 5 p.
- 7.- DONOVEN, P. 1979. Engorde de bovinos mestizos y cebús con Pinos locales y su-producto en Etiopía. FAO. Revista Mundial de Zootecnia.
- 8.- ENSMINGER, M. y OLENTINE, C. 1978. Alimentos y Nutrición de los animales. Ed. ATENO. 365 p.

- 9.- FELIX Y LAZARTE. 1978. Sistemas de producción de leche en el trópico Latino Americano. In Aspectos nutricionales en la producción de leche. Ed. Andrés Novoa. B. Turrialbe, C.R. CATIE/BIS 36 p.
- 10.- FARRAS, J. 1977. La vaca lechera. Ed. Sintet S. A. Barcelona - España. 285 p.
- 11.- FLORES, M. 1986. Manual de alimentación animal. Ed. Ciencias Técnicas, S.A. 831 p.
- 12.- GASTAMBIAR, C. 1982. Alimentación de los animales en los trópicos. Ed. Diana. México. 111 p.
- 13.- Mc DOWELL. 1975. Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Traducido por Pedro Amaro Molienda Zaragoza, Acribia. 692 p.
- 14.- Mc DOWELL, R.E. 1984. Latin American tables of fecal composition. Departament of animal SCIENCE Florida, EE.UU. pp. 178 - 272 - 395.
- 15.- MONTALDO, A. 1979. La yuca Mandioca. Cultivo, industrialización, aspectos económicos, empleo en la alimentación animal, mejoramiento, San José, C.R. IIC. 389 p.
- 16.- MORRISON, F. 1980. Alimentos y alimentación del ganado; alimentación de los animales de granja, tablas de alimentos. Trad. de la 2da. ed. Impresa por José Luis de La Loma. México - Uteha. V. 2. pp. 270 - 271.
- 17.- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1982. United states canadian tables of feeds composition. National Academy of Sciences. 3 ed. rev. Washington, EE.UU. 148 p.

- 14.- RIOS, J. 1976. Alimentación de vacas lecheras en la producción de pastoreo y suplementación con un concentrado local en el trópico. Tesis Ing.Zoot. Tingo Maria - Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- 17.- RODRIGUEZ y VELEZ, C. 1987. La yuca alternativa energética o para la alimentación bovina. CIAT.9 (2). 49 p.
- 21.- ROCHA, B.L. 1986. Planta como la yuca. Resúmenes analíticos sobre la yuca. CIAT. 2 (3):205.
- 23.- RUIZ, M.E. 1979. Sistemas de producción de leche en el trópico Latino Americano In Aspectos Nutricionales en la producción de leche. ed. 49 Andrés C. Novoa. B. Turrialba, C.R. CATIE/BID. 27 p.
- 23.- SOVET, R. 1986. Fabricación de bloques de melaza y úrea. FAO. Revista Mundial de Zootecnia. Italia. 2(3):32
- 25.- SWAN, H. 1983. Estrategia de alimentación para vacas lecheras de alta producción. Ed. AGT Editor S.A. 90 P.
- 24.- VARGAS, J. 1988. Curso de producción intensiva de vacunos lecheros. UNA La Molina - Lima - Perú. 43 p.
- 25.- VONHONUT, K. 1973. Utilización de la melaza en alimentación del ganado lechero en pastoreo. Día del campo Ganadero. 7mo. Turrialba, C.R. CATIE. 17 p.
- 26.- VILLEGAS. 1979. Sistemas de producción de leche en el trópico Latino Americano en Aspectos Nutricionales en la producción de leche. ed. Andrés C. Novoa B. Turrialba, C.R. CATIE/BID. 36 p.

- 27.- LIMA. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA MOLINA. 1972.
Como alimentar a las vacas lecheras en su boletín de
extensión. No. 1. 10 p.
- 28.- CHURCH, D.C. 1974. Fisiología digestia y nutrición de
los rumiantes. ed. Acribia. Vol. 3. pp. 84, 335.

X. ANEXO

CUADRO 14: Estructura de costos de producción.

RUBROS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL
1. INSUMOS			
- Maiz amarillo. 199.2 Kgs	26'892,000		
- Yuca fresca 471.0 Kgs	18'840,000		
2. MATERIALES			
- Maleza de cana 331.0 Kgs	7'286,000		53'018,000
- Tinajas plasticas 2 de 5 litros	600,000		
- Tela para coloar leche 1 metro	300,000		
- Ace para limpieza, 2 bolsas	400,000		
- Un balde para ordeno de 12 litros de cap.	2'000,000		3'300,000
3. MEDICAMENTOS Y GASTOS SANITARIOS			
- Dosificacion antiparasitario con Manzonil 1 sobre, 10 dosis	1'500,000		
- Control de ecto parasitos con Balticol 7.5.	1'000,000		2'500,000
4. MANO DE OBRA DIRECTA			
- Mano de obra, 80 jornales (I/. 16)	39'253,088		39'253,088
5. LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES			
- IPSS 90.% S.S.P.	3'839,976		
- IPSS 90.% S.M.P	3'839,976		
- FONAVI 1.0%	853,320		8'533,272
6. MANTENIMIENTO DE FORRAJE			
Abonamiento con 79 Kgs UREA 2.7 Ha		11'455,000	11'455,000
7. TRANSPORTES			
- Tralados de maiz y maleza		1'500,000	1'500,000
8. DEPRECIACION DE SEMOVIENTES			
- Costo de depreciacion de 2 vacas	5'671,230		5,671,230
9. DEPRECIACIONES DE INSTALACIONES Y EQUIPOS			
- Depreciacion del Modulo lecheo	287,822		287,822
10. ADMINISTRACION			
- Pago del Administrador 8 % CV	5'741,840		5'741,840
	59'487,252	71'773,000	131'260,164

CUADRO 15: Analisis de los costos/tratamiento/litro de leche en Intis.

ELEMENTOS QU DETERMIAN ELPRECIO DE LA LECHE	PASTO	MAIZ	YUCA FRESCA	MALEZA DE CANA
1. Costo de produccion	78'242,164	105'082,164	97'082,164	85'528,164
2. Costo de venta 5 % C.V.	937,350	2'282,350	1'879,750	1'302,050
3. Gastos administrativos 2 % C.F	1'189,745	1'189,745	1'189,745	1'189,745
4. Gastos fiancieros 8 % C.P.	6'259,373	8'410,773	7'766,571	6'842,253
TOTAL GASTOS I/.	86'629,032	116'965,032	107'918,230	94'862,212
PRODUCCIONDE LECHE	Lts. 1,135	1,181.8 Lts	1,354.7 lts	1,329.6 Lts
Costo por tratamiento/litro de leche	76,325	98,971	79,662	71,346
Margen de utilidad 15 %	11,448	14,845	11,940	10,701

NOTA: Tipo de cambio al momento de la evaluacion economica I/. 430'000,000 por Dolar Americano

• Precio de litro de leche al momento de evaluacion ecopnomica I/. 200,00

CUADRO 16: Calculo de efectos directos y residuales corregidos y sin corregir
 ----- de la Produccion de leche.

TRATA- MIENTO	T	R	F	T = 80t	MEDIA EFECTIVA		MEDIO DEL EFECTO		
					DIRECTO	R = 80 r	r	DIRECTO	R'
P	1135,0	957,1	1276,3	-1474,6	141,875	- 1287,4	- 16,093	133,053	- 826,3
M	1181,8	953,8	1364,1	- 485,2	147,725	- 798,2	9,978	145,686	1072,1
Y	1354,7	975,0	1236,6	1374,0	169,25	1319,0	16,487	178,072	901,3
m	1329,6	975,1	1124,1	585,8	166,20	- 829,8	- 10,372	168,238	11147,1
	5001,1	3661,0	5001,1	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0

- Donde:
- T = Total de tratamientos
 - T = Total de los Rendimientos en los periodos que siguen inmediatamente a la aplicacion de este tratamiento.
 - F = Totalde secuencias (columnas) en los cuales este tratamiento es el ultimo. Para el Tratamiento I.
 - r = Efecto residual estimado de un tratamiento
 - t = Efecto directo estimado.

CUADRO de efectos directos y residuales, corregidos y sin corregir del
 ----- porcentaje de los efectos.

TRA	TA- MIENTO	T	R	T	T	MEDIA EFECTIVA			MEDIO DEL EFECTO	
						= 80t	DIRECTO	R = 80 r	r	DIRECTO
P		26,60	19,91	27,37	3,0	3,325	2,5	0,031	3,3382	1,55
M		26,52	20,06	26,05	1,4	3,315	- 0,7	-0,0087	3,2927	- 1,33
Y		26,36	20,08	25,68	- 0,65	3,295	- 2,5	-0,031	3,2817	- 2,49
m		25,97	20,21	26,35	- 3,75	3,246	0,7	0,0087	3,2329	2,27
		105,45	80,26	105,45	0,0		0,0	0,0		0,0

CUADRO 18: Cálculo de efectos directos y residuales, corregidos y sin corregir del

porcentaje de grasa

TRATA- MIENTO	T	R	F	T = 80t	MEDIA EFECTIVA			MEDIO DEL EFECTO	
					DIRECTO	R = 80 F	F	DIRECTO	R'
P	31,260	24,28	31,54	- 0,67	3,90	8,92	0,111	3,878	10,08
M	32,08	23,66	30,49	4,82	4,01	- 1,92	- 0,024	3,981	4,04
Y	31,38	23,59	31,06	- 2,59	3,92	- 3,356	- 0,0044	3,898	2,88
■	31,48	23,06	33,11	- 1,56	3,93	- 3,44	- 0,043	3,901	3,16
	126,20	94,59	126,20	0,0		0,0	0,0		0,0

CUADRO 19: Calculo de efectos directos y residuales, corregidos y sin corregir de los pesos de los animales

TRATA- MIENTO	T	R	F	T = 80t	MEDIA EFECTIVA			MEDIO DEL EFECTO		
					DIRECTO	R = 80 r	r	DIRECTO	R	
P	3,517	2,724	3,496	- 292	436,79	+ 372	4,650	439,26	526	
M	3,635	2,683	3,606	952	439,26	+ 628	7,85	441,87	310	
Y	3,517	2,705	3,492	- 372	439,625	+ 52	0,85	442,45	206	
m	3,5553	2,593	3,628	- 288	439,26	- 1052	- 13,150	439,95	- 1042	
	14,222	10,705	14,222	0,0		0,0	0,0		0,0	

CUADRO 20: Analisis de variancia de la produccion de leche

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	SIG.
Secuencias (vacas) MN - 1	7	5615,3847	802,19781	1,29	N. S
Periodo dentro de cuadros M (N - 1)	6	5755,3847	959,23078	1,54	N. S
Efectos directos (no ajustados) N - 1	3	4396,7745	914,8845		
Efectos residuales (ajustados) N - 1	3	3689,72738	1229,90913	1,98	N. S.
Efectos directos (No ajustados) N - 1	3	5273,752091	1757,9174	2,83	N. S.
Efectos directos (ajustados) N - 1	3	5273,752091	1757,9174	2,83	N. S.
ERROR experimental (N-1) (NM - M - 2)	12	7458,37197	621,53099		
² TOTAL MN-1	31	7724,44917	643,70		

(P 0,05)

Donde: M = Numero de cuadros 2.

N = Numero de tratamientos 4

CUADRO 21: Analisis de Variancia del porcentaje de Proteinas.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	SIG
Secuencias (vacas)	7	0.21217	0.03031	5.71	**
Periodos dentro de cuadros 6	6	0.2577	0.04295	0.10	**
Efectos directos (no ajustados)	3	0.00301			
Efectos residuales (ajustados)	3	0.0105	0.0035	0.6	N. S.
Efectos directos (No ajustados)	3	0.01102			
Efectos directos (ajustados)	3	0.02893	0.0096	1.81	N. S
ERROR experimental	12	0.06363	0.0053		
TOTAL	31	0.5741	643,70		

(P 0,05)

CUADRO 22: Analisis de Variancia del porcentaje de grasa.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	SIG.
Secuencias (vacas)	7	0,5371	0,0766728	2,38	N..S
Periodos dentro de cuadros	6	0,07654	0,012756	0,39	N. S.
Efectos directos (no ajustados)	3	0,0499	0,016633		
Efectos residuales (ajustados)	3	0,0841	0,02803	0,87	N.S
Efectos directos (No ajustados)	3	0,0967			
Efectos directos (ajustados)	3	0,0373	0,01243	0,38	N..S
ERROR experimental	12	0,38616	0,03218		
TOTAL	31	1,1338			

(P 0,05)

CUADRO 23: Analisis de Variancia de la ganancia de peso.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	SIG.
Secuencias (vacas)	7	14'585,375	2'083,625	1,34	N. S.
Periodos dentro de cuadros	6	811,874	135,3123	0.08	N. S.
Efectos directos (no ajustados)	3	1'161,375			
Efectos residuales (ajustados)	3	1'282,950	427,65	0,797	N. S.
Efectos directos (No ajustados)	3	1'066,034			
Efectos directos (ajustados)	3	1'378,290	459,43	0,27	N. S.
ERROR experimental	12	18'606,301	1'550,525		
T O T A L	31	36'447,875			

(P 0,05)

CUADRO 24: Produccion de leche/tratamiento/periodo/vaca durante el experimento.

PERIODO	A	B	C	D	TOTAL	A	B	C	D	TOTAL	TOTAL GENERAL
I	P 1117,2	M 164,4	Y 226,9	■ 209	717,5	P 142,7	M 160,3	Y 174,0	■ 145,6	622,6	1340,1
II	M 125,4	Y 212,0	■ 197,7	P 118,0	653,1	M 130,0	Y 174,0	■ 162,5	P 136,9	603,4	1256,5
III	Y 133,7	■ 136,7	P 156,2	M 146,7	572,3	Y 148,9	M 151,9	P 187,0	M 196,2	684	1256,3
IV	■ 152,2	P 167,1	M 129,9	Y 154,6	603,8	■ 174,0	P 109,9	M 129,9	Y 130,6	544,4	1148,2
TOTAL	528,5	680,2	710,7	627,3	2546,7	595,6	596,1	653,4	609,3	2454,4	5001,1

(P 0,05)

CUADRO 25: Porcentaje de proteína/tratamiento/periodo/vaca durante el experimento

PERIODO	A	B	C	D	TOTAL	A	B	C	D	TOTAL	TOTAL GENERAL
I	P 3,09	M 3,29	Y 3,17	m 2,39	12,48	P 3,3	M 3,32	Y 3,13	m 2,96	12,71	25,19
II	M 3,37	Y 3,45	m 3,37	P 3,25	13,44	M 3,3	Y 3,47	m 3,27	P 3,4	13,44	26,88
III	Y 3,32	m 3,4	P 3,27	M 3,37	13,36	Y 3,3	m 3,37	P 3,22	M 3,25	13,14	26,50
IV	m 3,35	P 3,57	M 3,37	Y 3,25	13,54	m 3,32	P 3,5	M 3,25	Y 3,27	13,34	26,88
TOTAL	13,13	13,71	13,18	12,8	52,82	13,22	13,66	12,87	12,88	52,63	105,45

(P 0,05)

CUADRO 26: Porcentaje de grasa/tratamiento/periodo/vaca durante el experimento.

PERIODO	A	B	C	D	TOTAL	A	B	C	D	TOTAL	TOTAL GENERAL
I	P 3,75	M 4,00	Y 3,87	m 4,02	15,64	P 4,45	M 3,8	Y 3,85	m 3,87	15,97	31,6
II	M 4,57	Y 3,92	m 3,90	P 3,72	16,11	M 4,22	Y 3,9	m 3,72	P 3,92	15,76	31,8
III	Y 3,90	m 3,95	P 3,70	M 3,87	15,42	Y 4,15	m 3,9	P 3,70	M 3,87	15,67	31,09
IV	m 4,02	P 4,00	M 3,90	Y 3,92	15,84	m 4,05	P 4,0	M 3,85	Y 3,87	15,79	31,63
TOTAL	16,24	15,87	15,37	15,53	63,01	16,87	15,67	15,12	15,53	63,19	126,20

(P 0,05)

CUADRO 27: Peso de las Vacas/tratamiento/periodo/vaca durante el experimento.

PERIODO	A	B	C	D	TOTAL	A	B	C	D	TOTAL	TOTAL GENERAL
I	P 486	M 467	Y 420	m 449	1,826	P 438	M 444	Y 410	m 399	1,691	3,517
II	M 459	Y 449	m 520	P 467	1,895	M 446	Y 389	m 435	P 444	1,714	3,609
III	Y 516	m 458	P 423	M 439	1,836	Y 437	m 446	P 416	M 402	1,701	3,537
IV	m 428	P 445	M 540	Y 453	1,866	m 418	P 398	M 438	Y 439	1,693	3,559
TOTAL	1,889	1,819	1,907	1,808	7,423	1,739	1,677	1,699	1,684	6,799	14,222.0

(P 0,05)

Cuadro 55: Requerimientos nutritivos de una vaca de 400 kg. de peso vivo con producción promedio de diez litros de leche / día / vaca 4.0 % de grasa.

Requerimientos	M.S (kg.)	P.T (gr.)	M. (cal/kg.	C a (gr.)	P (gr.)
Mantenimiento	5.5	521	11.2		13.0
Gasto Adicional 30%	-.-	-.-	3.36	17.0	-.-
Producción	3.30	740	10.5	25.0	19.0
T O T A L	8.80	1,261	25.06	42.0	32.0

Fuente : NRC (17)

Quadro 3A: Datos meteorológicos de Marzo - Abril - Mayo - Junio 1990.

ELEMENTOS	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Temperatura máxima °C	29.89	29.92	29.2	29.4
Temperatura mínima °C	20.14	20.2	20.5	18.7
Humedad Relativa %	82.16	82.2	81.3	83.2
Precipitación (m.m)	97.20	96.3	94.2	95.8