

PRODUCCION DE VACAS LECHERAS
ALIMENTADAS CON ENSILAJE DE
PASTO GUINEA (*Panicum Maximun*)

POR

José Ignacio Roman J.

T E S I S

BIBLIOTECA WILSON POPENOE
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 82
TEGUCIGALPA HONDURAS

PRESENTADA A LA

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA
OBTENCION DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

El Zamorano, Honduras
Abril, 1994

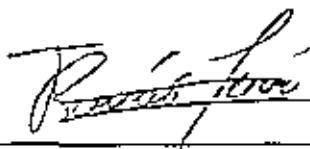
MICROFILMS:	7/466
FECHA:	7/Julio/94
ENCARGADO:	Betha Alicia

PRODUCCION DE VACAS LECHERAS
ALIMENTADAS CON ENSILAJE DE
PASTO GUINEA (*Panicum maximum*)

POR:

JOSE IGNACIO ROMAN T.

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



JOSE IGNACIO ROMAN T.
Abril de 1994.

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen María.

A mis padres Marco Antonio y Lourdes, y mis hermanas,
María de Lurdes, María Mercedes, Ana Lucía y María
Isabel.

|

AGRADECIMIENTO

A Dios, a la Virgen María, a Don Bosco y a Monseñor José Ignacio, por permitirme graduar de Ingeniero Agrónomo.

A mi familia querida por el cariño y apoyo económico.

A Esteban Espinosa y Karen de Espinosa, Marcelo Espinosa y su familia y Elizabet de Chávez y su familia por su amistad y hospitalidad.

Al doctor Miguel Vélez por su amistad y asesoramiento de mi tesis.

A los doctores Isidro Matamoros y Raul Santillán por su amistad y asesoría de la tesis.

A Isidro Matamoros y Carla de Matamoros, Manuel Rosales y Ana María Girón de Rosales, Beatriz Murillo, y Xavier Rejarano, así como a Amado Benavides y su familia, por su amistad y apoyo en momentos difíciles.

A mis amigos por su compañía y amistad durante estos cinco largos años.

A mis amigos del personal de Zootecnia.

BIBLIOTECA WILSON POPENOR
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
PARTADO 22
TEGUIGALPA HONDURAS

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
INDICE GENERAL.....	iii
INDICE DE CUADROS.....	v
INDICE DE FIGURAS.....	vi
INDICE DE ANEXOS.....	vii
 1. INTRODUCCION.....	 1
 2. REVISION DE LITERATURA.....	 4
2.1. El pasto Guinea cv Tobiata.....	4
2.1.1. Origen del pasto Guinea cultivar Tobiata...	4
2.1.2. Características botánicas del Guinea Tobiata.....	4
2.2. Consumo de forrajes.....	7
2.2.1. Consumo del ensilaje.....	7
2.2.2. El ensilado.....	8
2.2.3. Diferencias en el consumo de materia seca entre ensilajes de granos y ensilajes de pastos.....	9
2.3. Efecto de la condición corporal sobre la reproducción.....	10
2.4. Balance energético negativo y su efecto sobre el ciclo reproductivo.....	12
2.5. Simulación computarizada de la respuesta animal: Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS).....	12
 3. MATERIALES Y METODOS	 14
3.1. Localización.....	14
3.2. Animales.....	14
3.3. Alimentación.....	15
3.4. Tratamientos.....	16
3.5. Toma de datos.....	17
3.6. Análisis de laboratorio.....	18
3.7. Evaluación.....	19
3.8. Diseño experimental.....	20

4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
4.1. Alimento ofrecido.....	22
4.2. Consumo.....	23
4.2.1. Consumo de ensilaje, concentrado y total....	23
4.2.2. Tendencias en el consumo de MS.....	24
4.3. Respuesta en la producción.....	26
4.3.1. Producción de leche al 4%, grasa y proteína	26
4.3.2. Tendencias de la producción de leche.....	27
4.4. Cambios de peso y de la condición corporal.....	28
4.5. Balance nutricional.....	30
4.6. Consumo de nutrientes y respuesta productiva predicha por el modelo Cornell Net Carbohy- drate and Protein System (CNCPS).....	31
4.7. Correlaciones.....	35
5. CONCLUSIONES.....	37
6. RECOMENDACIONES.....	38
7. RESUMEN.....	39
8. BIBLIOGRAFIA.....	41
9. ANEXOS.....	45

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Temperatura y precipitación durante el período experimental (1993).....	14
Cuadro 2. Grupos de vacas.....	15
Cuadro 3. Composición del concentrado.....	17
Cuadro 4. Composición del heno, la harina de algodón, concentrado y la melaza.....	22
Cuadro 5. Composición de los ensilajes.....	23
Cuadro 6. Diferencias entre tratamientos en el consumo de MS.....	24
Cuadro 7. Producción promedio de leche al 4% de grasa, grasa y proteína por tratamiento.....	26
Cuadro 8. Balance nutricional por tratamientos.....	31
Cuadro 9. Resultados observados versus los predichos por el CNCPS por tratamiento.....	34
Cuadro 10. Comparación entre tratamientos del consumo observado con el predicho por el CNCPS.....	34
Cuadro 11. Correlaciones.....	36

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Consumo promedio de MS, de ensilaje, concentrado, complemento y total.....	25
Figura 2. Tendencias en la producción de leche al 4% de grasa.....	28
Figura 3. Cambio de peso de las vacas.....	29
Figura 4. Producción de leche observada vs predicha por el CNCPS para cada una de las vacas.....	32
Figura 5. Consumo de MS total observado vs predicho por el CNCPS, para cada una de las vacas.....	33

INDICE DE ANEXOS

- Anexo 1. Descripción de los animales en el experimento.
- Anexo 2. Consumo de MS de los componentes de la dieta.
- Anexo 3. Producción de leche, grasa y proteína.
- Anexo 4. Consumo de MS promedio.
- Anexo 5. Consumo de MS de ensilaje, concentrado, complemento y total.
- Anexo 6. Producción promedio diaria de leche al 4%, grasa y proteína por tratamiento.
- Anexo 7. Cambios en peso y condición corporal de las vacas.
- Anexo 8. Cambios en peso y condición corporal entre tratamientos.
- Anexo 9. Comparación entre los nutrientes promedio requeridos y los consumidos por las vacas.
- Anexo 10. Cantidad de nutrientes consumidos del ensilaje.
- Anexo 11. Resultados observados vs los predichos por el CNCPS para cada vaca.
- Anexo 12. Comparación del consumo observado con el predicho por el CNCPS.

1. INTRODUCCION.

Las posibilidades de conseguir nuevas tierras agrícolas se están agotando, mientras que, la población mundial crece aceleradamente. Por lo tanto, es necesario utilizar más eficientemente los recursos disponibles, para poder alimentar a las generaciones futuras.

En el trópico, en donde ocurre el mayor aumento de la población, la producción de alimentos de origen animal es limitada en la época seca, a causa de la escasez de forrajes. En explotaciones intensivas, una de las variables que más incide en los costos de producción, es el gasto de alimentación durante los períodos de escasez de pasto.

La cantidad y calidad de un forraje son factores que interactúan e influyen en la producción animal. Si la cantidad de forraje disponible no es limitante y no hay problemas en su consumo, la producción animal estará en gran parte determinada por el consumo de materia seca (MS) digerible (Lascap, 1979), que varía según la raza del animal, su estado fisiológico y nivel productivo.

Dentro del Pasto Guinea (Panicum maximum), existen una gran cantidad de cultivares, algunos de los cuales tienen mejor calidad, son más productivos, y se adaptan a un amplio rango de condiciones ecológicas. La mayor

variabilidad se encuentra en los parámetros de rendimiento, relación hoja-tallo, contenido de proteína cruda y digestibilidad in vitro de la materia seca (CIAT, 1989).

Estas características se ven afectadas por el manejo, por las condiciones ambientales y por las características del terreno (McCosker y Teitzel, 1975).

Tanto el ensilaje como el heno son recursos que el hombre ha empleado para compensar la falta de forraje durante el verano. El ensilado de pastos es una práctica muy antigua para preservar alimentos, y consiste en la fermentación ácida de las plantas forrajeras. Cuando se ensila pasto de alto valor nutricional y elevada producción de materia seca, se puede mantener en forma eficiente la producción de las vacas lecheras durante la época seca.

Por su alta producción de materia seca y su aceptable valor nutricional, parece que el pasto Guinea cv. Tobiato, puede competir con el maíz y el sorgo, para la producción de ensilaje, permitiendo además reducir el área de cultivo.

Los objetivos de este trabajo son:

- 1.1. Evaluar el comportamiento productivo de vacas lecheras en la etapa inicial de su lactancia, alimentadas con ensilaje de pasto Guinea más suplementación.

1.2. Comparar los resultados observados con los pronosticados por el modelo Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS) desarrollado por la Universidad de Cornell.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. EL PASTO GUINEA CV. TOBIATA

2.1.1. ORIGEN DEL PASTO GUINEA CULTIVAR TOBIATA

El pasto Guinea cultivar Tobiata es originario de Africa y fue liberado en Brasil en 1982 (Secretaria de Agricultura e Abastecimiento, 1983).

2.1.2. CARACTERISTICAS BOTANICAS DEL GUINEA TOBIATA

El Tobiata se caracteriza por una alta producción de MS, crecimiento rápido y fácil establecimiento, excelente cobertura y adaptación a suelos tropicales ácidos (CIAT, 1984).

Puede crecer hasta 4.5 metros de altura, requiere 900 mm de precipitación, no tolera inundaciones o pobre drenaje y su producción anual puede llegar a 50 tmMS/ha. Se lo usa principalmente para pastoreo y en menor escala en corte solo o en asociación con leguminosas (Santillán, 1988).

En Brasil, bajo corte, la mayor producción del Tobiata se obtuvo con intervalos de 28-42 días. El rendimiento más bajo en MS y proteína cruda (PC), y la menor altura de planta se observaron a los 21 días de edad. El número de rebrotes fue similar en las diferentes edades (Viana y Badelha, 1987).

En estudios realizados sobre el establecimiento de praderas, comparado con otras gramíneas, mostró buenas características, y un crecimiento alto y acelerado (Suárez y Machado, 1988). La respuesta del pasto Guinea a la fertilización es excelente, aumentando su producción de MS en forma significativa (Hoyos, 1979).

En Rondonia, Brasil, se evaluó el efecto de tres dosis de fósforo (0, 50 y 100 kg/ha) sobre la producción de forraje de 10 especies de gramíneas forrajeras. La fertilización fosfatada aumentó la producción de todas las gramíneas evaluadas, sobresaliendo el pasto Guinea cv. Tobiata por su productividad de 10.47 t_{MS}/ha con 100 kg de fósforo (Costa y Oliveira, 1990).

En una comparación con varias gramíneas y leguminosas el Tobiata se destacó por lograr un 100% de cobertura (Costa y col., 1990). En otro ensayo comparativo sobre el establecimiento y la producción de gramíneas forrajeras, el Tobiata mostro tener el mayor porcentaje de área cubierta (70-80%), y el menor porcentaje de malezas (10-20%), 12 semanas después de la siembra (Costa y col., 1990).

Otra de las cualidades que tiene este pasto, es su elevada tolerancia a enfermedades, plagas y condiciones ambientales.

En Porto Velho-ro, Brasil, se introdujeron varias especies y cultivares de gramíneas forrajeras para

seleccionar los materiales más resistentes al insecto Deois incompleta (Horn de los pastos). Entre los que mostraron mayor resistencia se destacó el Tobiata (Oliveira y col., 1994). Igualmente el Tobiata demostró una buena tolerancia a otra especie de Salivazo Deois flavopicta (Cosenza y col., 1989).

En Piracicaba, Brasil, se evaluó la respuesta del Tobiata al estrés hídrico, para lo cual se lo estableció en suelos con tres regímenes de humedad controlados. El estrés hídrico afectó severamente la cantidad de MO de las raíces y el peso seco de la parte aérea. Las plantas sometidas en un inicio a mejores condiciones de humedad, fueron las que al final sufrieron más la falta de agua. Las plantas estresadas presentaron limitaciones en su capacidad de recuperación a un estrés adicional como el pastoreo o el corte (Dias y col., 1989).

En Presidente, Brasil, se evaluó la producción de MS de 15 gramineas y 8 leguminosas en un ultisol, durante periodos de máxima y mínima precipitación (1086 y 173 mm) durante 3 periodos de 12 semanas respectivamente. En ambos casos, entre las gramineas más productivas estuvo el Tobiata (Goncalves y Alves, 1987).

En un ensayo de pastoreo continuo en la central de experimentación CEPET en Brasil, se estudió durante tres estaciones de crecimiento la ganancia de peso de novillos.

con varias especies y cultivares de gramíneas; el pasto Tobiata no se diferenci6 de las especies Brachiaría sp. y Andropogon sp., en las ganancias de peso (Arango, 1990).

En Paragominas, Brasil, se evaluaron cinco gramíneas en condiciones de pastoreo rotacional, con periodos de ocupación y descanso de 14 días. Entre las gramíneas que mejor se comportaron estuvo el pasto Tobiata, con capacidades de carga de 2.05 y 2.13 novillos/ha/año y disponibilidad de hojas de 2019 y 3360 kg MS/ha (Simao y col., 1990).

2.2. CONSUMO DE FORRAJES.

El consumo es resultado de un complejo de factores entre los cuales juega el papel principal la rapidez de paso de un forraje a través del tracto digestivo.

Factores propios del clima y del pasto, hacen que el consumo de forrajes sea inferior en el tr6pico que en clima templado. El consumo se reduce conforme aumenta la temperatura. Por otra parte los pastos tropicales tienen una digestibilidad y un contenido proteico inferior, lo cual se refleja en un menor consumo de materia seca total (Alba, 1983).

2.2.1. CONSUMO DEL ENSILAJE.

Un ensilaje de buena calidad puede tener un consumo

similar al heno del mismo forraje, pero en general el consumo es menor que si se ofrece pasto verde o heno. Como ejemplo, de maíz verde las vacas consumen entre 2.45 - 2.75 % de su PV en MS, mientras que de este mismo maíz como ensilaje, entre 1.77 - 1.87% del PV. Este cambio provocó una disminución considerable en la producción animal. El consumo de ensilaje es mayor, a medida que aumenta su contenido de materia seca, siempre y cuando no exceda de un 35% (De Alba, 1983).

Según Holmes y Wilson (1987), la disminución en el consumo de un ensilaje con respecto al material verde original es igual a la disminución de su valor nutricional, el cual es de aproximadamente un 15%. Además la presencia de amonio y ácidos orgánicos producidos por la fermentación afectan igualmente el consumo.

2.2.2. EL ENSILADO.

La calidad final del ensilaje depende del alimento a ensilar, de la técnica de conservación y del clima al momento de almacenarlo. El material ensilado va ser siempre inferior en calidad al material fresco original (Holmes y Wilson, 1987).

Para preservar un cultivo como ensilaje, con un mínimo de pérdida de nutrientes, es esencial mantener condiciones anaeróbicas en el silo y evitar la fermentación

clostridiana. Esto se logra con una humedad adecuada del pasto a ensilar que promueve una fermentación láctica; para lo cual es necesario su machitamiento previo, lo que además, disminuye las pérdidas por lixiviación y mejora el consumo (Broster y Swan, 1983).

Las principales causas de la mala calidad de un ensilaje son: falta de compactación, exceso o falta de humedad, exceso o falta de azúcares en el material a ensilar (De Alba, 1983).

Un buen ensilaje se caracteriza por un color verde a verde-amarillo, su olor no debe ser demasiado penetrante, su pH debe ser menor a 4.5, y el contenido de humedad entre 65 y 75% (De Alba, 1983).

En Kansas, se encontró que normalmente las pérdidas por pudrición en silos horizontales están alrededor de un 18% y que éstas pueden reducirse entre 25 y 40% si se utiliza un recubrimiento de plástico bien sellado (Dickerson, 1990).

2.2.3. DIFERENCIAS EN EL CONSUMO DE MATERIA SECA ENTRE ENSILAJES DE GRANOS Y ENSILAJES DE PASTOS.

En la Universidad de Florida se comparó el ensilaje de pasto Elefante con el ensilaje de maíz con vacas lecheras en producción. La dieta estuvo compuesta por 52% de concentrado y 48% de forraje. En todos los tratamientos se

dio además 10% de alfalfa (Medicago sativa). Las proporciones de ensilaje de maíz y de pasto elefante fueron: 38:0, 20:18, 10:28 y 0:38. El contenido de FND y FAD aumentó linealmente conforme aumentó la proporción de ensilaje de elefante en la dieta. La producción de leche descendió al aumentar la proporción de elefante, pero no hubo diferencias en la concentración de grasa y proteína de la leche (Ruiz y col., 1992).

2.3. EFECTO DE LA CONDICION CORPORAL SOBRE LA REPRODUCCION.

El estado de las reservas de energía de un animal se aprecia con mucha exactitud mediante la estimación de su condición corporal (PCC). Este sistema fue desarrollado por la Universidad del Estado de Oklahoma y trabaja en base a dos escalas, una de uno a nueve para ganado de carne y otra de uno a cinco para ganado de leche, considerándose un animal uno como extremadamente flaco y uno cinco o nueve como extremadamente gordo (Fox, 1992).

En la práctica se recomienda que las vacas que han perdido condición corporal durante su lactancia, recuperen un punto durante los 50 a 60 días del periodo seco; esta ganancia rápida no afecta a la preñez. A las vacas que no necesitan ganar condición corporal, debe restringírseles la dieta (Holmes y Wilson, 1987). Las vacas que en la fase final de la gestacion tienen un buen PCC, el mismo que

corresponde a valores entre 2.75 y 3.00 en la escala de 1 a 5. pueden ser alimentadas un 25 a 30% por debajo de sus necesidades energéticas sin que ello repercuta negativamente en su producción posterior. Sin embargo, las vacas con un PCC menor a 2.25, deben ser alimentadas al menos un 25 a 30% por encima de sus necesidades por un periodo de 100 días, para que lleguen en buenas condiciones al parto (Osoro y Wright, 1992).

El estado corporal en el momento del parto es la variable que más afecta a los resultados reproductivos, es decir el porcentaje de hembras gestantes, los días desde el inicio de la monta a la concepción y el intervalo entre partos (Osoro y Wright, 1992). En vacas que pierden condición corporal durante el periodo seco aumentan la mortalidad fetal y los problemas postparto (Otto, 1990).

Al comparar vacas con un PCC menor a 2.5 o superior a 4.0 antes del parto, se comprobó que las vacas gordas tenían más problemas al parto y más incidencia de enfermedades postparto. Las principales enfermedades postparto, que se presentan en vacas muy gordas o muy flacas son: cetosis, fiebre de leche y mastitis (Otto, 1990).

2.4. BALANCE ENERGETICO NEGATIVO Y SU EFECTO SOBRE EL CICLO REPRODUCTIVO.

Al inicio de la lactancia, ni las vacas de carne ni las de leche consumen las cantidades de energía que necesitan para cubrir sus requerimientos de mantenimiento y de producción de leche y utilizan sus reservas para cubrir el faltante (Fox, 1992). En vacas lecheras el aumento de la secreción de leche después del parto es mayor que el aumento en la ingestión de alimento (Maynard y col., 1981).

En promedio, la primera ovulación postparto ocurre entre 7 y 14 días después de que el animal ha superado el punto más bajo de su balance energético negativo durante la lactación temprana. Por lo general la primera ovulación ocurre aproximadamente a los 41 días postparto, pero no es notoria y el animal no presenta síntomas de celo, pero sí de la segunda en adelante, que es cuando se debe inseminar (Fox, 1992).

2.5. SIMULACION COMPUTARIZADA DE LA RESPUESTA ANIMAL:

CORNELL NET CARBOHYDRATE AND PROTEIN SYSTEM (CNCPS).

Este programa fue desarrollado en la Universidad de Cornell, y está diseñado para trabajar en climas templados.

El programa predice el desempeño animal, utilizando información sobre las condiciones de manejo, los factores

ambientales, la composición química de la dieta y las características de los animales.

Además, el CNCPS predice el consumo de MS, la degradación del alimento en el rumen, el escape de las fracciones proteicas y energéticas, la síntesis de proteína microbiana y el incremento de la temperatura corporal y ruminal (Fox y col., 1990).

El CNCPS provee dos opciones para evaluar las dietas: 1) puede predecir el desempeño animal; 2) puede generar una dieta para alcanzar un nivel deseado.

El programa tiene el limitante que requiere una información completa para poder trabajar. En el trópico hay información sobre el contenido de fibra neutro detergente (FND), PC, MS, extracto etéreo (EE) y cenizas de los alimentos, pero es poca la información sobre el contenido de nitrógeno no proteico, tasas de pasaje en el rumen y las tasas de digestión de FND, carbohidratos y fracciones proteicas (Nicholson y col., 1990).

3. MATERIALES Y METODOS.

3.1. LOCALIZACION.

El experimento se realizó en la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), ubicada en el valle del Yegüare a 36 Km. de Tegucigalpa. La EAP, se encuentra a una altura de 800 msnm y recibe una precipitación anual de 1100 mm, entre los meses de mayo y noviembre. La temperatura promedio anual es de 23°C. El Cuadro 1, muestra la precipitación y las temperaturas máximas y mínimas durante el período experimental.

Cuadro 1.- Temperatura y precipitación durante el período experimental (1973).

Mes	Temperatura °C		Precipitación mm
	Máxima	Mínima	
Enero	28.5	14.5	9.9
Febrero	29.9	13.4	2.2
Marzo	32.2	14.7	0.7
Abril	31.9	17.4	186.3
Mayo	29.7	18.9	332.7
Junio	28.8	15.1	381.6

3.2. ANIMALES.

Se utilizaron 12 vacas de las razas Holstein y Pardo Suizo, que estaban iniciando su lactancia. Durante el experimento se eliminaron dos por problemas de salud.

Las vacas entraron al experimento conforme iban pariendo y tomó cinco semanas completar el grupo. Se formaron parejas en base a su similitud en raza, condición corporal y número de partos, los que se asignaron a cada uno de los tratamientos al azar (Cuadro 2).

Cuadro 2.- Grupos de vacas.

Vaca #	Raza	PCC al parto	Número de partos
A 11388	Pardo Suizo	3.5	3
B 14588	Pardo Suizo	3.25	3
B 36190	Holstein	2.5	1
A 35390	Holstein	2.75	1
B 38389	Holstein	2.5	2
A 35989	Holstein	2.25	1
B 32788	Holstein	3.5	3
A 313989	Holstein	3.25	1
A 314588	Holstein	2.5	2
B 313888	Holstein	2.75	2

A = Suplementadas a partir de 6.5 kg.

B = Suplementadas a partir de 6.0 kg.

3.3. ALIMENTACION

Las vacas se manejaron en un corral equipado con comederos automáticos para el control individual del consumo del forraje (Calan Inc., New York). El ensilaje se ofreció a libre consumo, dos veces al día, en la mañana y en la tarde. La cantidad ofrecida dependió del consumo observado el día anterior. Si no hubo rechazo, se

aumentó lo ofrecido un 15%, si el rechazo fue mayor de un 20% de lo ofrecido, se disminuyó un 10%.

El ensilaje ofrecido se preparó en varios cortes durante el transcurso del experimento, lo que manifestó en diferencias en calidad de los ensilajes.

Para complementar el ensilaje y llevar la dieta base a un 13% de PC, cada animal recibió diariamente en la mañana, antes del ensilaje, 1.4 kg de heno de pasto Transvala, 0.74 kg de melaza y 2.0 kg de harina de algodón. Además los animales tuvieron libre acceso a sal mineralizada y agua.

3.4. TRATAMIENTOS.

Durante los primeros 21 días postparto, a todas las vacas se les ofreció 9 kg de concentrado por día, posteriormente en base a la producción observada se ajustó la cantidad que debía recibir cada una, según los tratamientos. Los tratamientos consistieron en dos niveles de suplementación con concentrado, en ambos casos a razón de un kg por cada dos kg de leche producida:

- a) Tratamiento No.1 : a partir de 6.5 kg de leche corregida al 4% de grasa.
- b) Tratamiento No.2 : a partir de 8.0 kg de leche corregida al 4% de grasa.

La composición del concentrado usado, se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3.- Composición del concentrado.

Componente	%
Maíz	56.2
Harina de algodón	28.7
Harina de coquito	10.3
Melaza	6.0
Sal común (NaCl)	0.5
Vitameik	0.3
TOTAL	100.0

3.5. TOMA DE DATOS.

Las vacas permanecieron estabuladas entre enero y junio. La toma de datos cubrió 107 a 151 días postparto. Los datos entre el 13 de enero y el 12 de febrero tuvieron que ser eliminados por fallas en los comederos.

Durante la última etapa de gestación las vacas fueron entrenadas a utilizar los comederos automáticos y conforme parían fueron asignadas en parejas a sus respectivos tratamientos.

Cada 10 días se registró, durante cinco días seguidos, el consumo de ensilaje, heno, harina de algodón, melaza y concentrado. Al finalizar los cinco días de recolección de datos, estos fueron promediados para obtener un valor

semanal.

La producción de leche se registró cada siete días, y mensualmente se tomaron muestras para determinar el contenido de grasa y proteína.

Los animales se pesaron una vez al mes. Una vez por semana se evaluó la condición corporal (escala de uno a cinco) y se hizo la prueba de CMT para mastitis. El estado de salud de las vacas se revisó diariamente y la presencia de síntomas de celo dos veces al día.

3.6. ANALISIS DE LABORATORIO

Se tomaron muestras de:

a) Alimento ofrecido durante cada período de medición. Del ensilaje una muestra en la mañana y otra en la tarde, común para las doce vacas. Del heno y la harina de algodón una sola muestra diaria. Las muestras de cada alimento por período, se mezclaron y se tomó una submuestra para el análisis.

b) Alimento rechazado. El ensilaje rechazado se registró para cada vaca en la mañana y en la tarde y se tomó una muestra de cada una. Del heno sólo se tomó una muestra en la mañana.

Las muestras de la semana de cada vaca fueron aleatorizadas y se tomó una submuestra. No hubo rechazo de

harina de algodón ni de melaza.

En todas las muestras se determinó el contenido de: MS, MO, extracto etéreo (EE), y PC, utilizando los métodos del AOAC (1980). Fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y lignina, por los métodos descritos por Goering y Van Soest (1971). La digestibilidad in vitro de la materia orgánica (DIVMO) por el método descrito por Menke y col., (1978) y el fraccionamiento de la proteína de acuerdo al método de Krishnamorthy (1982). (todos estos descritos en el Manual de Murillo, 1991).

3.7. EVALUACION.

Con este estudio se evaluó el consumo de materia seca del ensilaje de Tobiata bajo dos niveles de suplementación y su efecto en la producción de leche, grasa y proteína, el cambio en el PCC, así como el reinicio de la actividad ovárica postparto.

Los datos obtenidos permitieron comparar la producción de leche y el consumo de materia seca con los pronosticados por el modelo de Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS), y ver si el modelo puede ser aplicado a las condiciones del tropico.

3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se usó el modelo de parcelas divididas en base a tiempo con un arreglo en bloques completamente al azar con dos tratamientos, cada uno con cinco unidades experimentales.

Distribución de los grados de libertad :

Concepto	GL
Tratamientos (t-1)	1
Tratamientos animales $t(r-1)$	8
Tiempo (m-1)	8
Tratamiento x tiempo $(t-1)(m-1)$	8
Error $B t(m-1)(r-1)$	64
TOTAL $(rtm)-1$	79

Tratamientos = (t) = 2

Animales = (r) = 5

Tiempo en semanas = (m) = 9

Para el análisis se determinó las diferencias de medias entre tratamientos mediante pruebas "t".

Las variables evaluadas fueron:

- consumo de MS del ensilaje, del heno y del concentrado
- cambios de peso y de condición corporal
- producción de leche, grasa y proteína
- días a primera ovulación

Los datos se analizaron con la ayuda de los paquetes estadísticos SAS y SPSS.

Anexo 11. Resultados observados vs los predichos por
por el CNCPS para cada vaca.

VACA #	OBSERVADO		PREDICHO	
	LECHE kg	MS kg	LECHE kg	MS kg
13	23.14	18.96	23.22	15.30
14	19.01	15.48	13.72	14.71
16	17.59	15.35	15.70	13.26
18	24.52	19.06	22.43	15.89
19	20.77	17.48	18.58	15.13
20	22.12	18.80	20.67	15.69
21	16.69	14.99	14.39	12.58
22	22.68	17.05	20.64	14.63
23	22.75	15.54	19.67	13.26
24	20.06	15.24	15.38	13.46

MS = Consumo de materia seca total.

Cuadro 12. Comparacion del consumo observado vs el
predicho por el CNCPS.

VACA #	OBSERVADO		PREDICHO	
	PM (g)	EM Mcal	PM (g)	EM Mcal
13	2214	41.1	1547	43.1
14	1738	32.4	1498	40.0
16	1784	32.4	1351	36.8
18	2078	41.7	1824	45.7
19	1875	37.9	1594	42.3
20	2013	40.2	1584	43.9
21	1804	30.8	1356	34.9
22	2130	37.4	1539	41.4
23	1965	34.5	1438	39.1
24	1694	32.6	1458	38.7

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. ALIMENTO OFRECIDO.

La composición del alimento ofrecido se muestra en los Cuadros 4 y 5.

Cuadro 4.- Composición del heno, la harina de algodón, concentrado y la melaza.

COMPOSICION	HENO	CONCENTRADO	H. ALGODON	MELAZA
MS, %	91.1	88.4	90.1	71.5
PC, %	2.1	15.6	35.6	
Cz, %	9.4	5.4	6.5	
Lig, %	6.8	5.5	5.4	
FND, %	65.5	37.3	34.9	
FAD, %	40.9	19.7	20.6	
N-FND, %	0.6	0.5	0.6	
N-FAD, %	0.1	0.1	0.2	
DIVMO, %	58.6	71.6	71.5	61.4

MS = Materia seca; PC = Proteína cruda; Cz = Cenizas; Lig = Lignina; FND = Fibra neutro detergente; FAD = Fibra Ácido detergente; N-FND = Nitrógeno ligado a la FND; N-FAD = Nitrógeno ligado a la FAD; DIVMO = Digestibilidad in vitro de la materia orgánica.

En el ensilaje se encontraron diferencias notables en su composición, las que pudieron deberse a defectos en la compactación y al poco marchitamiento después del corte, así como a la edad del material cosechado. Los peores ensilajes fueron los números dos y seis, cuyo contenido de proteína y energía, así como su digestibilidad fue muy inferior a los otros ensilajes.

Cuadro 5.- Composición de los ensilajes.

ENSILAJES	MS %	PC %	FND %	FAV %	DIVMO %	ED Mcal/kg
1	25.7	11.0	71.9	53.9	56.2	2.0
2	18.6	7.6	70.6	58.2	54.0	1.9
3	15.7	14.6	62.1	47.7	64.4	2.3
4	17.9	14.4	62.9	41.0	62.7	2.3
5	19.9	14.7	68.8	42.8	66.4	2.3
6	18.5	8.7	76.9	51.2	54.2	1.9
7	25.4	11.3	68.2	42.7	65.0	2.2

ED = Energía digerible.

4.2. CONSUMO.

4.2.1. Consumo de ensilaje, concentrado y total.

El ensilaje No. 2 mostró la menor aceptación por los animales (Anexo 4), lo que se atribuye a su bajo valor nutritivo. Si no se hubieran ofrecido este material, el consumo promedio de ensilaje hubiera aumentado de 6.82 a 7.24 kg o lo que es igual, de 1.37 a 1.47% del peso vivo (PV).

Por otra parte se observó que cada vez que hubo cambio del ensilaje, los animales redujeron su consumo durante las primeras dos semanas, hasta adaptarse a él.

Las vacas comieron en promedio 1.12 kg de MS de heno, la harina de algodón, la melaza y el concentrado los consumieron por completo, es decir que el total de MS consumida fue de 17.7 kg, equivalente a 3.57 % del PV.

Como era de esperar el consumo de concentrado y con

ello el de materia seca total, fue mayor ($P<0.05$) para las vacas que recibieron suplemento a partir de 6.5 kg LC4%, aunque no hubo diferencia en el consumo de ensilaje y de heno (Cuadro 6).

Cuadro 6. Diferencias entre tratamientos en el consumo de MS.

Parámetro	Suplementación a partir de ... kg LC4%/día		
	6.5	8.0	
MS total % PV	3.6 ± 0.5	3.4 ± 0.4	*
Ensilaje % PV	1.3 ± 0.3	1.4 ± 0.4	n.s.
Heno % PV	0.2 ± 0.04	0.2 ± 0.03	n.s.
Conc. % PV	2.1 ± 0.4	1.8 ± 0.3	**

Conc.= Concentrado.

Simultáneamente a este experimento y empleando la misma metodología, se realizó otro con ensilaje de sorgo. El consumo de MS de ensilaje osciló entre 1.7 y 2.0 % del PV, con una variación de ± 0.4 (Suazo, 1993). Igualmente en el Zamorano, Salceda (1992), con ensilaje de maíz encontró un consumo de MS equivalente a 1.73% del PV y Kaehler (1993), con ensilaje de pasto Guinea común, obtuvo consumos de 1.86% del PV.

4.2.2. Tendencias en el consumo de MS.

Según la literatura se hubiera esperado que el consumo de alimento aumentara con el paso del tiempo llegando a su máximo entre la semana 10 y 12 postparto, de igual manera

como aumenta la producción de leche entre la quinta y octava semana (Vélez, 1993), pero el incremento en el consumo no sucedió, como se puede apreciar en la Figura 1, lo que se atribuye al cambio de tipos de ensilajes que ocurrió durante la alimentación de las vacas.

En la figura 1, se muestran las tendencias de consumo de MS de ensilaje, concentrado, suplemento y del total del alimento, se puede ver un efecto sustitutivo, ya que al aumentar la cantidad de concentrado, disminuye la de ensilaje consumido ($P<0.05$). (Anexo 5).

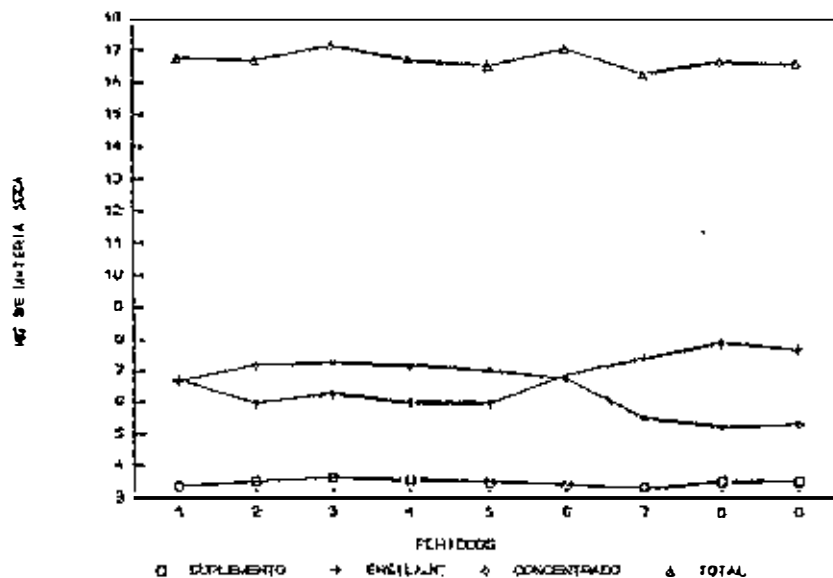


Figura 1. Consumo promedio de MS, de ensilaje, concentrado, complemento y total.

4.3. RESPUESTA EN LA PRODUCCION.

4.3.1. PRODUCCION DE LECHE AL 4%, GRASA Y PROTEINA.

Se encontraron diferencias ($P < 0.01$) entre tratamientos, en la producción de leche, grasa y proteína, pero no en el contenido de grasa y proteína de la leche. (Cuadro 7).

Cuadro 7. Producción promedio de leche al 4 % de grasa, grasa y proteína por tratamiento.

Parámetro	Suplementación a partir de ... kg LC4%/día 6.5	8.0
n	5	5
días	127 ± 14	130 ± 9
Leche 4%, kg/día	20.7 ± 3.3	18.8 ± 3.5 **
% de grasa	3.6 ± 0.4	3.5 ± 0.4 n.s.
% proteína	2.7 ± 0.3	2.6 ± 0.3 n.s.

(** = $P < 0.01$)

Suazo (1993) utilizando ensilaje de sorgo y los mismos tratamientos obtuvo producciones de leche de 19.4 ± 3.9 y 15.8 ± 3.0 . La mayor producción de leche a partir del ensilaje de pasto Guinea puede atribuirse a tres razones: el mayor consumo de concentrado; al menor contenido de PC del sorgo, que fue de 9.1%, mientras que el del guinea fue de 11.8%, y a que utilizó algunas vacas Jersey de menor producción.

De las vacas que se mantuvieron en el experimento, dos de ellas tuvieron problemas de mastitis, lo que afectó significativamente su producción.

4.3.2. Tendencias de la producción de leche.

En un animal lechero, la tendencia es aumentar la producción durante los primeros días de lactancia, alcanzando un máximo entre la tercera y sexta semana, para luego declinar progresivamente. El contenido de grasa y proteína es mayor durante los primeros y últimos días de lactación (Vélez, 1988).

La Figura 2 muestra la producción de leche estandarizada al 4% para los dos tratamientos, en periodos de 15 días a partir del día 20 postparto (Anexo 6).

Además de la diferencia en producción ($P<0.01$), se notó una diferencia entre tratamientos en la persistencia de la lactancia, la cual fue mucho mayor para el tratamiento No.1 (suplementado a partir de 6.5 kg LC4%). En éste, el pico de producción ocurrió en la quinta semana, mientras que en el tratamiento No.2 (suplementado a partir de 6.0 kg LC4%), fue en la séptima (Figura 2).

La cantidad de grasa en la leche depende esencialmente de factores genéticos, pero también del consumo de forraje y concentrado; a mayor sea la relación forraje-concentrado, mayor será el porcentaje de grasa.

Las vacas Pardo Suizo tuvieron un mayor contenido de grasa ($P<0.05$), que las vacas Holstein.

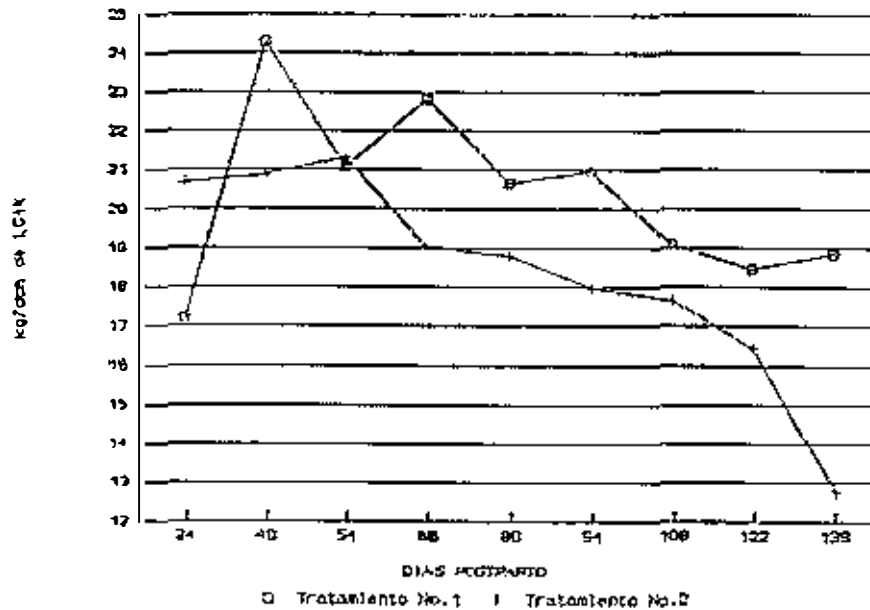


Figura 2. Tendencias en la producción de leche al 4% de grasa.

4.4. CAMBIOS DE PESO Y DE LA CONDICION CORPORAL.

Las vacas del tratamiento No.1 (suplementadas a partir de 6.5 kg LC4%), perdieron entre 0.45 y 0.75 unidades de condición corporal, mientras que las del tratamiento No.2 (suplementadas a partir de 8.0 kg LC4%), perdieron entre 0.25 y 0.50 unidades (Anexo 7). No hubo diferencia entre

tratamientos (Anexos 6), pero la disminución de peso y condición corporal de las vacas de cada uno de los tratamientos, independientemente, coincide con los resultados de la literatura en los que se menciona que las vacas lecheras disminuyen entre 0.5 - 1.0 punto de condición corporal en los primeros 100 días de lactancia. La pérdida de peso fue mayor en las vacas suplementadas a partir de 8.0 kg de LC4%, que en las de 6.5 kg, disminuyendo en promedio 47 y 24 kg respectivamente (Figura 3).

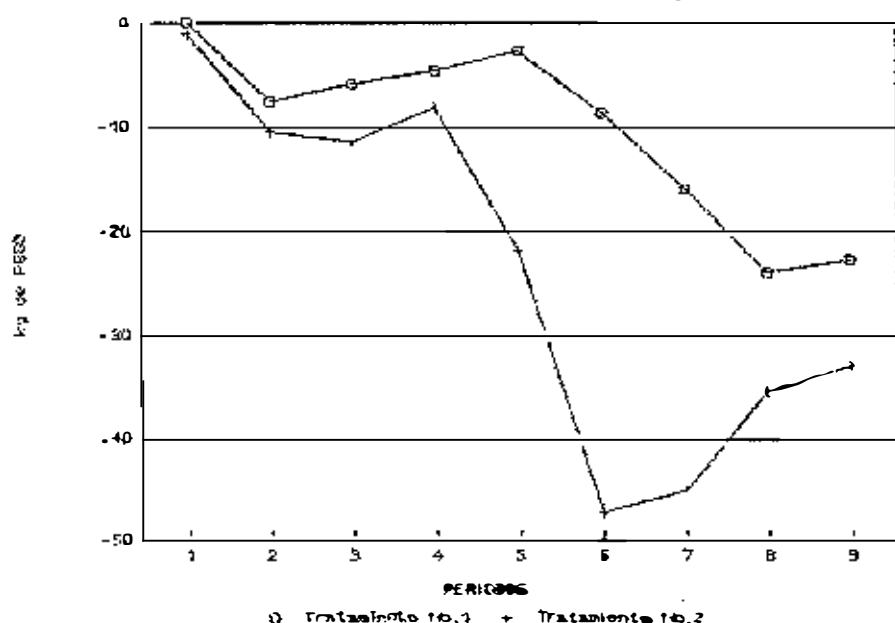


Figura 3. Cambio de peso de las vacas.

Los animales perdieron peso hasta el día 120 y 100 postparto, para los tratamientos a partir de 8.0 kg LC4% y el de 6.5 kg respectivamente (Figura 3).

Hubo mayor variación entre los animales suplementados a partir de 6.5 kg, debido a la diferencia en los BPP y en el peso de los animales al momento que entraron al experimento (Anexo 7).

4.5. BALANCE NUTRICIONAL.

Se hizo un balance nutricional tomando como base los requerimientos establecidos por el N.R.C. (1988), y la composición nutricional del alimento ofrecido. En el Anexo 9 se indica los requerimientos promedio para cada una de las vacas durante el periodo experimental, y una comparación entre lo requerido y lo consumido. Los nutrientes totales consumidos en base al ensilaje se muestran en el Anexo 10.

El balance energético indicó un consumo de 98.8% de lo requerido, y el proteico uno de 112%.

En el Cuadro 8 se resumen las diferencias entre tratamientos en el balance nutricional. las cantidades de proteína consumida excedió a los requerimientos en los dos tratamientos. En el caso de la energía, en el tratamiento No.1 (suplementado a partir de 6.5 kg LC4%), hubo un ajuste

casi perfecto entre lo requerido y lo consumido, mientras que en el tratamiento dos (8.0 kg LC4%) se presentó una pequeña deficiencia a causa de un menor consumo de materia seca.

Cuadro 8. Balance nutricional por tratamientos.

Tratamiento	REQUERIMIENTOS		CONSUMO DE NUTRIENTES	
	PC (g)	ED Mcal	PC (g)	ED Mcal
No.1	2225	46.42	2479	46.88
No.2	2068	44.91	2345	43.37

4.6. CONSUMO DE NUTRIENTES Y RESPUESTA PRODUCTIVA PREDICHA POR EL MODELO CORNELL NET CARBOHYDRATE AND PROTEIN SYSTEM (CNCPS).

La producción y el consumo de nutrientes observados en todas las vacas durante el período experimental, fueron superiores a los predichos por el CNCPS. Hubo una mayor producción de leche y un mayor consumo de alimento, lo cual llevó a un exceso de ingestión de proteína, pero a pesar de tener un consumo de MS superior al predicho, varios de los animales tuvieron una deficiencia energética, lo que indica que la ración ofrecida a los animales no estaba bien balanceada en la relación proteína-energía.

El contenido energético del ensilaje del pasto Tobiatá

fue de 2.1 McalED/kg, inferior al que se puede obtener a partir de un ensilaje de maíz o sorgo que está en 2.4 y 2.3 respectivamente (Suazo, 1993).

En las Figuras 4 y 5 (Anexo 11), se comparan los valores observados y los predichos por el modelo CNCPS para la producción de leche y el consumo de MS, de cada una de las vacas a lo largo de todo el periodo experimental.

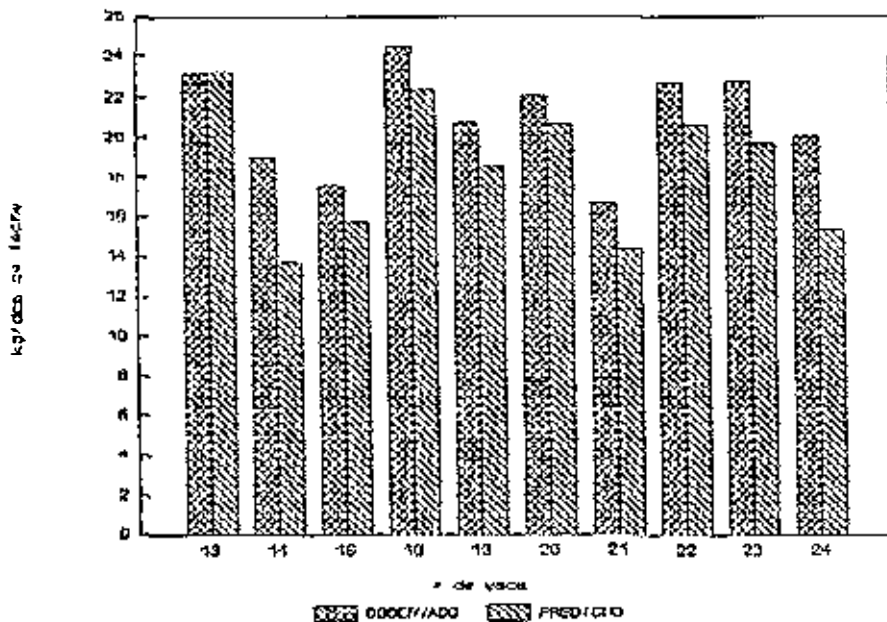


Figura 4. Producción de leche observada vs predicha por el CNCPS para cada una de las vacas.

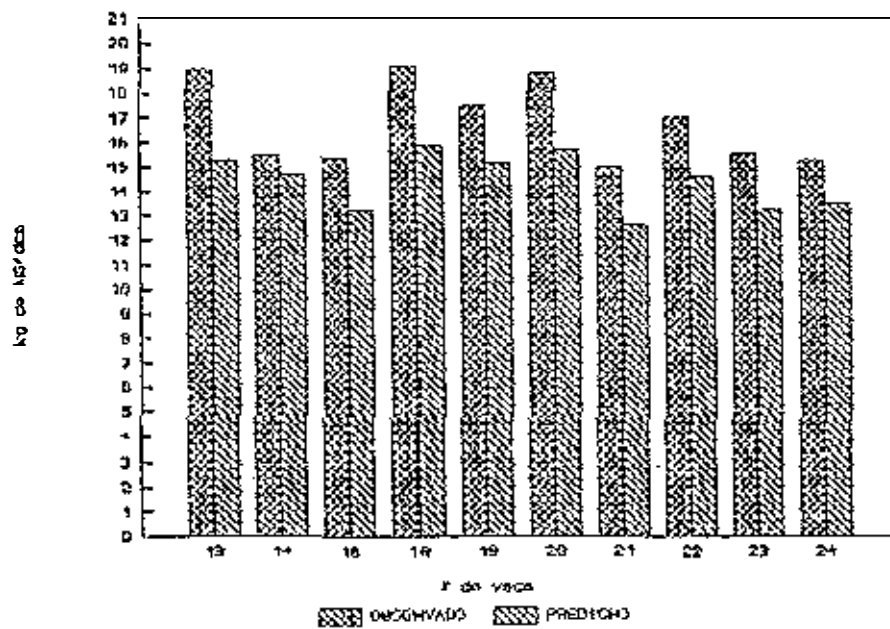


Figura 5. Consumo de MS total observado vs predicho por el CNCPS, para cada una de las vacas.

En promedio el modelo subestima la producción de leche y el consumo de MS en un 7 y 15% respectivamente.

En el Cuadro 9 se muestra un mayor consumo de MS y una mayor producción de leche en los dos tratamientos.

Cuadro 9. Resultados observados versus los predichos por el CNCPS por tratamiento.

TRATAMIENTO	OBSERVADO		PREDICHO	
	LECHE kg	MS kg	LECHE kg	MS kg
No.1	20.7	17.3	19.9	14.6
No.2	18.8	16.3	17.0	14.2

En el Cuadro 10 se puede ver el balance nutricional (proteína metabolizable y energía metabolizable), por tratamiento, a lo largo del periodo experimental y el desajuste entre los valores observados y los predichos por el CNCPS. Como se mencionó, hay un exceso de proteína y una deficiencia de energía. En el Anexo 12, se muestran los valores promedios de cada una de las vacas.

Cuadro 10. Comparación entre tratamientos del consumo observado con el predicho por el CNCPS.

VACA A	OBSERVADO		PREDICHO	
	PM (g)	EM Mcal	PM (g)	EM Mcal
No.1	1983	37.5	1550	41.4
No.2	1875	34.7	1486	39.8

PM = proteína metabolizable; EM = energía metabolizable.

4.7. CORRELACIONES

Se correlacionaron los resultados promedios, obtenidos de todas las vacas a lo largo del estudio.

A mayor edad y mayor número de partos, los animales ganaron más peso y perdieron menos condición corporal en la primera etapa de su lactación.

Los animales más pesados tuvieron un mayor consumo de MS y una mayor producción de leche. El aumento en el consumo de MS total y en la producción de leche, estuvieron más relacionados con el incremento en el consumo de concentrado que de ensilaje. Igualmente, la medida que el consumo de concentrado disminuyó, aumentó el de ensilaje, pero disminuyó la producción de leche.

Mientras mayor fue el cambio en condición corporal, menor fue el consumo de alimento y la producción de leche.

De todos los factores estudiados, las correlaciones significativas para todos los animales sin hacer diferencia entre tratamientos se muestran en el cuadro II.

BIBLIOTECA WILSON POPENO
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 23
TEGUIGALPA HONDURAS

Cuadro 11. Correlaciones.

- número de partos con:		
PCC	.60	**
ZPV del forraje consumido	.50	**
peso	.36	**
- edad con:		
puntaje de condición corporal	.66	**
peso	.58	**
- consumo de MS total con:		
consumo MS ensilaje	.58	**
consumo MS concentrado	.72	**
producción de leche	.36	*
producción de leche al 4%	.46	**
peso	.42	**
- cambio en PCC con:		
consumo de MS de concentrado	-.31	*
PCC original	-.70	**
producción de leche	-.27	*
producción de leche al 4%	-.33	*
- peso con:		
producción de leche	.33	*
% de grasa de la leche	.31	*
consumo de MS de concentrado	.34	*
- producción de leche con:		
consumo MS ensilaje	-.50	**
consumo MS concentrado	.70	**

PCC = puntaje de condición corporal.

Significativo a $P < 0.05$ *, $P < 0.01$ **.

5. CONCLUSIONES

5.1. El consumo de ensilaje durante el experimento se vio afectado por la calidad del mismo, lo que no permitió observar un cambio significativo en su consumo a través del tiempo.

5.2. No hubo diferencias entre tratamientos en el consumo de ensilaje, pero si en el de concentrado y de MS total.

5.3. La mayor producción de leche en el tratamiento a partir de 4.5 kg de LCM se debió a un mayor consumo de concentrado.

5.4. Se presentó un desbalance nutricional por un exceso de proteína en la dieta consumida.

5.5. El modelo del CNCPS desarrollada por la Universidad Cornell, subestimó el consumo de MS y la producción de leche en un 15 y 7%, respectivamente.

6. RECOMENDACIONES

6.1. Cuando se alimenta con ensilaje de pasto Guinea cv. Tobiata, se recomienda suplementar a partir de 6.5 kg de LC4%, para maximizar la producción de leche.

6.2. Repetir el estudio en las mismas condiciones, pero evaluando la segunda y tercera etapa de lactación. Procurar tener la menor variación en el alimento ofrecido, es decir que el ensilaje provenga de no más dos fuentes.

6.3. Calibrar el modelo del CNCPS a las condiciones del trópico, mediante la asesoría de la Universidad de Cornell, para poder utilizarlo en el manejo del hato de Zamorano.

RESUMEN

Los objetivos del experimento fueron: a) evaluar el comportamiento productivo de vacas lecheras en la etapa inicial de la lactancia alimentadas con ensilaje de pasto guineas y suplementados con concentrado, y b) comparar los resultados con los pronosticados por el modelo Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS). El experimento se realizó en el Departamento de Zootecnia de Zamorano. Se trabajó con 10 vacas Holstein y Pardo Suizo, que se manejaron en un corral con comederos individuales automáticos. Los tratamientos consistieron en suplementar con concentrado a partir de 5.5 y 8.0 kg de leche al 4% de grasa, a razón de un kg de concentrado por dos kg de leche. La toma de datos cubrió 107 a 151 días postparto. Se analizó el alimento ofrecido y el rechazado, y se evaluó el consumo de MS, la producción de leche, grasa y proteína, y los cambios en condición corporal. Para el análisis estadístico se usó un diseño de parcelas divididas en tiempo. Los consumos de MS del ensilaje y total equivalieron a 1.37 y 3.57% del PV, respectivamente. No hubo diferencias entre tratamientos en el consumo de ensilaje y heno, en el contenido de grasa y proteína de la leche, ni en los cambios de condición corporal; pero sí ($P<0.05$) en el consumo de concentrado y de MS total, y en

la producción de leche corregida al 4% de grasa, que fue de 20.7 ± 3.3 y 18.8 ± 3.5 kg/día para los niveles de suplementación de 6.5 y 8.0 kg de LC4%. El balance nutricional basado en las tablas de requerimientos del NRC para vacas lecheras indica que el consumo de energía fue de 98.8% y el de proteína de 112% de lo recomendado. Por su parte el modelo CNCPS subestimó la producción de leche y el consumo de MS en 7 y 15%, respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

- ARRANGO, G. 1990. Sistemas de tasas de cargas fijas en la evaluación de pasturas. Evaluación metodológica. Universidad Federal de Viçosa. Minas Gerais, Brasil. 78p.
- BROSTER, W.; SWAN, H. 1983. Estrategia de alimentación para vacas lecheras de alta producción. A.G.T. Editor S.A. México, D.F. 311p.
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 1985. Programa de Pastos Tropicales. Informe anual 1984. Cali, Colombia. Documento de trabajo # 32. 1985. p.12-22.
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 1990. Programa de Pastos Tropicales. Informe anual 1989. Cali, Colombia. Documento de trabajo # 49. 1990. p.9-23.
- COSENZA, G.; ANDRADE, R.; GOMEZ, D.; ROCHA, C. 1989. Resistencia de gramíneas forrajeras al salivazo. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. Planaltina-DF, Brasil. 24(8):941-948.
- COSTA, N.; GONÇALVES, C.; OLIVEIRA, J. 1990. Introducción y evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en Duro Preto Oeste, Rondonia, Brasil. In Keller Grein, G. Reunión de la Red Internacional de evaluación de pastos tropicales Riept-Amazonia, Lima, Perú. Documento presentado en Cali, Colombia. Trabajo No.75. p 125-130, 145-148.
- COSTA, N.; OLIVEIRA, J. 1990. Evaluación agronomica de gramíneas forrajeras bajo tres niveles de fertilización fosfatada. In Keller Grein, G. Reunión de la Red Internacional de evaluación de pastos tropicales Riept-Amazonia, Lima, Perú. Documento presentado en Cali, Colombia. Trabajo No.75. v.2. 4p.
- DE ALBA, G. 1983. Alimentación del ganado en América Latina. Segunda edición. Editorial Cámara Nacional de la Industria. México, D.F. 475p.
- DIAZ FILHO, M.; CORSI, M.; CUSATO, S. 1989. Respuesta morfológica del Panicum maximum cv. Tobiatá al estrés hídrico. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. Belem-pa, Brasil. 24(7):893-898.

- DICKERSON, J. 1990. Rate and extent of top spoilage in horizontal silos. Dairy Day fifth in the series, report of progress 608. Agricultural Experiment Station Kansas State University, Manhattan. 45p.
- FOX, D.G., 1972. Predicting body condition score changes in cows from calculated energy balance. Department of Animal Science, Cornell University. 7p.
- FOX, D.; RUSSEL, J.; O'CONNOR, J.; VAN SOEST, P.; SNIFFEN, C. 1990. Cattle requirements and diet adequacy. IN: A Net Carbohydrate and Protein System for Evaluating Cattle Diets. USDA-Agricultural Research Service. p.2-27.
- GONCALVES, C.; ALVES, P. 1987. Evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en Presidente Médici, Rondonia, Brasil. Pasturas Tropicales. Boletín 9(1):2-5.
- HOLMES, W.; WILSON, G., 1987. Milk production from pasture. Wellington, New Zealand. 319p.
- HOYOS, G.P. 1977. Programa de Pastos Tropicales. Informe de Actividades. Carimagua, Colombia. CIAT. 160.
- KAEHLER, R. 1993. Alimentación con ensilaje de Guinea en vacas lecheras. Tesis de Ing. Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana. Departamento de Zootecnia. El Zamorano, Honduras. 35p.
- LASCANO, C. 1980. Utilización del recurso forrajero para la producción de ganado de carne. Inc. Curso de Pastos y forrajes. 14p.
- LUCAS, H. Jr. 1974. Design and analysis of feeding experiments with milking dairy cattle. Institute of Statistics, Mimeo series # 18, North Carolina State University Raleigh, North Carolina. 52p.
- MAYNARD, L.; LOOSLI, J.; HINTZ, H.; WARNER, R. 1981. Nutrición animal. Séptima edición, cuarta en español. Traducción Alfonso Ortega. Editorial McGraw-Hill de México. p.537-538.
- MCCOSKER, T.; TEITZEL, J. 1975. Una reseña del Pasto Guinea (Panicum maximum) para los trópicos húmedos de Australia. Trad. por Luis F. Tergas. Cali, CIAT. 20p.
- MURILLO, B. 1991. Manual del laboratorio de nutrición animal. Escuela Agrícola Panamericana. Departamento de Zootecnia. El Zamorano, Honduras. 57p.

- NICHOLSON, C.; URBINA, C.; BLAKE, R.; OLTENACU, P.; FOX, D.; VAN SOEST, P.; SNIFFEN, C. 1990. Simulating Dual Purpose Cattle Requirements and Production Responses in Tropical Latin America. New York, USA. Cornell University. p.1-29.
- N.R.C., 1988. Nutrient requirements for dairy cattle. National Academy Press, Washington, USA.
- OLIVEIRA, M.; GONCALVES, C.; ALVES, P. 1984. Nuevas opciones de gramíneas para el control del mion de los patos en Rondonia. Porto Velho-ro, Brasil, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria. 11p.
- OLIVEIRA, M.; ALVES, P. 1988. Nuevas alternativas de gramíneas en el control de salivaza en Rondonia. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria. Porto Velho-ro, Brasil. 18p.
- OSORIO ; WRIGHT, 1992. Efecto de la condición corporal en el momento del parto sobre el rendimiento reproductivo de las vacas de cría. El Campo, boletín de información agraria, Bilbao, España. 73p.
- OTTO, K.A., 1990. Relationship between body condition score, ultrasonic fat measurement and composition of 9-11th rib tissue in Holstein dairy cows. Thesis for Master of Science. Cornell University. 20p.
- RUIZ, T.; SANCHEZ, K.; STAPLES, C. 1991. Comparison of Nutrient Smart Elephantgrass Silage and Corn Silage for Lactating Dairy Cows. Florida Agricultural Experiment Station Journal Series Number R-01844. Journal of Dairy Science Vol. 75, No.2, 1991.
- SALCEDO, G., 1992. Efecto de la suplementación con concentrado a partir de tres niveles de producción en vacas lecheras alimentadas con ensilaje de maíz. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana. Departamento de Zootecnia. El Zamorano, Honduras. 34p.
- SANTILLAN, R. 1988. Curso de pastos y forrajes. El Zamorano Honduras. Mimeo. 74p.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y ABASTECIMIENTO. 1983. Descrição de cultivares em multiplicação pelo Departamento de Sementes, mudas e matrizes. Panicum maximum cv. IZ-1 y Tokiatá. Sao Paulo, Brasil.

- SIMAO NETO, N.; GERRAO, E.; WEIGA, J. 1990. Evaluación de cinco gramíneas promisorias en condiciones de pastoreo en Paragominas, Para. Brasil. In Keller Grein, G. Reunión de la Red Internacional de evaluación de pastos tropicales Miel-Amazonia, Lima, Perú. Documento presentado en Cali, Colombia. Trabajo No. 75v.1. pp 499-501.
- SUAREZ, S.; MACHADO, L.F. 1988. Pastos Tropicales. Adaptación y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en Suquia, zona cafetera de Colombia. 10(2):30-33.
- SUAZB, CH.H. 1993. Producción de vacas lecheras alimentadas con ensilaje de sorgo y dos niveles de concentrado. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana. Departamento de Zootecnia. El Zamorano, Honduras. 59p.
- VELEZ, M., 1988. Producción de Ganado Lechero. Departamento de Zootecnia. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras. 180p.
- VIANA, O.; GADELHA, J. 1987. Estudo do Crescimento e do Valor Forrageiro do Capim Touceira do Ceara Panicum maximum, Tobiarita, nas Condições Ecológicas do Litoral Cearense. Resúmenes Analíticos sobre Pastos Tropicales, CIAT, Cali, Colombia. 1987. p.2-226.

ANEXOS

anexo # 1. Descripción de los animales en el experimento.

VACA #	PARTOS #	SEMANA #	RAZA	TRAT	DPP	EDAD meses	PESO kg
13	3	4	HOLSTEIN	1	50	50	529.55
13	3	5	HOLSTEIN	1	64	50	529.55
13	3	6	HOLSTEIN	1	82	51	536.36
13	3	7	HOLSTEIN	1	92	51	536.36
13	3	8	HOLSTEIN	1	106	52	515.31
14	4	4	BSWISS	2	7	58	590.00
14	4	5	BSWISS	2	21	59	590.00
14	4	6	BSWISS	2	39	59	552.27
14	4	7	BSWISS	2	49	60	552.27
14	4	8	BSWISS	2	63	60	550.00
14	4	9	BSWISS	2	77	61	536.36
14	4	10	BSWISS	2	91	61	479.55
14	4	11	BSWISS	2	105	62	500.00
14	4	12	BSWISS	2	119	62	520.45
16	2	4	HOLSTEIN	1	57	45	477.27
16	2	5	HOLSTEIN	1	71	46	477.27
16	2	6	HOLSTEIN	1	89	46	486.36
16	2	7	HOLSTEIN	1	99	47	486.36
16	2	8	HOLSTEIN	1	113	47	479.55
18	4	4	BSWISS	1	35	60	540.91
18	4	5	BSWISS	1	49	61	525.00
18	4	6	BSWISS	1	67	61	520.45
18	4	7	BSWISS	1	77	62	520.45
18	4	8	BSWISS	1	91	62	527.27
18	4	9	BSWISS	1	105	63	513.64
18	4	10	BSWISS	1	119	63	504.55
18	4	11	BSWISS	1	133	64	511.36
18	4	12	BSWISS	1	147	64	511.36
19	2	4	HOLSTEIN	1	34	39	522.73
19	2	5	HOLSTEIN	1	48	39	520.45
19	2	6	HOLSTEIN	1	66	40	531.82
19	2	7	HOLSTEIN	1	76	40	531.82
19	2	8	HOLSTEIN	1	90	41	525.00
19	2	9	HOLSTEIN	1	104	41	525.00

anexo # 1. Continuación.

VACA #	PARTOS #	SEMANA #	RAZA	TRAT	DPP	EDAD meses	PESO kg
20	3	4	HOLSTEIN	2	27	50	577.27
20	3	5	HOLSTEIN	2	41	51	600.00
20	3	6	HOLSTEIN	2	59	51	579.55
20	3	7	HOLSTEIN	2	69	52	579.55
20	3	8	HOLSTEIN	2	83	52	561.36
20	3	9	HOLSTEIN	2	97	53	531.82
20	3	10	HOLSTEIN	2	111	53	515.91
20	3	11	HOLSTEIN	2	125	54	515.91
20	3	12	HOLSTEIN	2	139	54	515.91
21	3	4	HOLSTEIN	2	26	43	470.45
21	3	5	HOLSTEIN	2	40	44	465.91
21	3	6	HOLSTEIN	2	58	44	481.82
21	3	7	HOLSTEIN	2	68	45	481.82
21	3	8	HOLSTEIN	2	82	45	477.27
21	3	9	HOLSTEIN	2	96	46	472.73
21	3	10	HOLSTEIN	2	110	46	454.55
21	3	11	HOLSTEIN	2	124	47	463.64
21	3	12	HOLSTEIN	2	138	47	470.45
22	4	4	HOLSTEIN	2	7	59	527.27
22	4	5	HOLSTEIN	2	21	60	527.27
22	4	6	HOLSTEIN	2	39	60	490.91
22	4	7	HOLSTEIN	2	49	61	490.91
22	4	8	HOLSTEIN	2	63	61	511.36
22	4	9	HOLSTEIN	2	77	62	495.45
22	4	10	HOLSTEIN	2	91	62	477.27
22	4	11	HOLSTEIN	2	105	63	488.64
22	4	12	HOLSTEIN	2	119	63	502.27
23	2	4	HOLSTEIN	1	20	33	431.82
23	2	5	HOLSTEIN	1	34	33	431.82
23	2	6	HOLSTEIN	1	52	34	454.55
23	2	7	HOLSTEIN	1	62	34	454.55
23	2	8	HOLSTEIN	1	76	35	447.73
23	2	9	HOLSTEIN	1	90	35	418.18
23	2	10	HOLSTEIN	1	104	36	422.73
23	2	11	HOLSTEIN	1	118	36	415.91
23	2	12	HOLSTEIN	1	132	37	411.36
24	2	5	HOLSTEIN	2	25	32	468.18
24	2	6	HOLSTEIN	2	43	32	477.27
24	2	7	HOLSTEIN	2	53	33	477.27
24	2	8	HOLSTEIN	2	67	33	475.00
24	2	9	HOLSTEIN	2	81	34	459.09
24	2	10	HOLSTEIN	2	95	34	440.91
24	2	11	HOLSTEIN	2	109	35	454.55
24	2	12	HOLSTEIN	2	123	36	459.09

anexo # 2. Consumo de materia seca de los componentes de la dieta.

ACA #	DPP	TEMP °C	ENSIL kg	HEMO kg	H. ALG kg	CONCEN kg	MELAZA kg	TOTAL kg
13	50	21.65	9.36	1.23	1.80	9.04	0.54	21.938
13	64	23.45	7.02	1.06	1.80	8.64	0.54	19.060
13	82	23.45	5.34	1.23	1.80	8.64	0.54	17.551
13	92	24.65	6.49	1.23	1.80	7.84	0.54	17.892
13	106	24.65	7.38	0.78	1.80	7.84	0.54	18.335
14	7	21.65	7.08	1.19	1.80	4.82	0.54	15.428
14	21	23.45	6.93	1.23	1.80	4.82	0.54	15.316
14	39	23.45	4.37	1.23	1.80	4.82	0.54	12.762
14	49	24.65	6.51	1.23	1.80	4.82	0.54	14.898
14	63	24.65	5.97	1.23	1.80	4.82	0.54	14.361
14	77	29.70	7.28	1.19	1.80	6.03	0.54	16.831
14	91	29.70	9.63	1.13	1.80	6.03	0.54	19.126
14	105	23.55	7.17	1.23	1.80	3.82	0.54	14.552
14	119	23.55	7.99	1.23	1.80	3.82	0.54	15.373
16	57	21.65	8.24	1.23	1.80	6.63	0.54	18.441
16	71	23.45	7.84	1.23	1.80	4.62	0.54	16.031
16	69	23.45	4.25	1.23	1.80	4.62	0.54	12.436
16	95	24.65	6.32	1.23	1.80	6.03	0.54	15.912
16	113	24.65	4.90	0.78	1.80	6.03	0.54	14.046
18	35	21.65	8.17	1.19	1.80	8.24	0.54	19.936
18	49	23.45	7.64	1.23	1.80	9.44	0.54	20.649
18	67	23.45	4.24	1.23	1.80	9.44	0.54	17.255
18	77	24.65	6.00	1.23	1.80	9.24	0.54	18.806
18	91	24.65	4.37	1.23	1.80	9.24	0.54	17.185
18	105	29.70	7.15	1.10	1.80	8.64	0.54	19.232
18	119	29.70	9.45	1.16	1.60	8.64	0.54	21.604
18	133	23.55	7.73	1.15	1.80	6.63	0.54	17.843
18	147	23.55	8.51	1.23	1.80	6.63	0.54	18.712
19	34	21.65	8.80	1.02	1.80	7.44	0.54	19.695
19	48	23.45	6.92	1.23	1.80	8.44	0.54	18.924
19	66	23.45	4.54	1.23	1.80	8.44	0.54	16.543
19	76	24.65	6.81	1.10	1.60	7.23	0.54	17.486
19	90	24.65	5.98	0.78	1.80	7.23	0.54	16.334
19	104	29.70	7.14	1.19	1.80	5.22	0.54	15.889

exo # 2. Confirmación.

CA #	DPP	TEMP °C	ENSIL kg	HENO kg	H. ALG kg	CONCEN kg	MELAZA kg	TOTAL kg
20	27	21.65	8.14	1.15	1.80	8.64	0.54	20.268
20	41	23.45	8.14	1.23	1.80	8.64	0.54	20.344
20	59	23.45	5.48	1.23	1.80	8.64	0.54	17.692
20	69	24.65	7.71	1.23	1.80	8.84	0.54	20.115
20	83	24.65	6.21	1.15	1.80	8.84	0.54	18.537
20	97	29.70	6.94	1.06	1.80	5.22	0.54	15.564
20	111	29.70	10.70	1.18	1.80	5.22	0.54	19.436
20	125	23.55	8.56	1.23	1.80	5.83	0.54	17.957
20	139	23.55	10.13	1.23	1.80	5.83	0.54	19.524
21	26	21.65	8.83	1.06	1.80	5.22	0.54	17.454
21	40	23.45	7.75	1.06	1.80	5.22	0.54	16.374
21	58	23.45	4.31	1.23	1.80	5.83	0.54	13.501
21	68	24.65	7.09	1.23	1.80	5.63	0.54	16.281
21	82	24.65	6.38	1.18	1.80	4.42	0.54	14.326
21	96	29.70	6.65	1.06	1.80	4.22	0.54	14.272
21	110	29.70	9.24	0.72	1.80	2.41	0.54	14.703
21	124	23.55	8.02	0.98	1.80	2.41	0.54	13.756
21	138	23.55	7.91	1.19	1.80	2.41	0.54	13.850
22	7	21.65	4.14	0.59	1.80	8.04	0.54	15.108
22	21	23.45	5.47	1.09	1.80	8.04	0.54	16.934
22	39	23.45	4.42	1.36	1.80	8.04	0.54	16.159
22	49	24.65	5.49	1.36	1.80	7.64	0.54	16.833
22	63	24.65	5.18	1.36	1.80	7.64	0.54	16.522
22	77	29.70	6.30	1.32	1.80	7.44	0.54	17.395
22	91	29.70	8.09	1.36	1.80	7.44	0.54	19.231
22	105	23.55	7.19	1.27	1.80	6.03	0.54	16.832
22	119	23.55	9.50	1.36	1.80	6.03	0.54	19.235
23	20	21.65	4.62	0.45	1.80	8.03	0.54	13.442
23	34	23.45	4.21	0.82	1.80	7.64	0.54	15.006
23	52	23.45	4.00	1.36	1.80	7.64	0.54	15.338
23	62	24.65	4.70	1.32	1.80	7.64	0.54	15.992
23	76	24.65	4.78	1.14	1.80	7.64	0.54	15.891
23	90	29.70	5.87	0.82	1.80	8.04	0.54	17.069
23	104	29.70	7.59	0.45	1.80	6.43	0.54	16.811
23	118	23.55	4.94	0.91	1.80	6.43	0.54	14.619
23	132	23.55	5.13	1.23	1.80	6.43	0.54	15.129
24	25	21.65	4.27	1.18	1.80	6.43	0.54	14.225
24	43	23.45	3.81	1.36	1.80	6.43	0.54	13.940
24	53	23.45	5.38	1.36	1.80	6.03	0.54	15.124
24	67	24.65	5.56	1.09	1.80	6.03	0.54	15.021
24	81	24.65	6.41	0.95	1.80	6.23	0.54	15.936
24	95	29.70	8.55	0.87	1.80	6.23	0.54	13.085
24	109	23.55	6.09	0.95	1.80	3.42	0.54	12.799
24	123	23.55	7.01	1.36	1.80	3.42	0.54	14.130

exo # 3. Producción de leche, grasa, proteína.

ACA #	DPF	LACTAC #	PCC	CAMBIO DE PCC	LECHE kg	GRASA %	PROTEINA %
13	50	2	2.25	-0.25	22.73	3.45	2.30
13	64	2	2.50	0.00	26.14	4.05	2.30
13	82	2	2.50	0.00	23.18	3.3	2.3
13	92	2	2.50	0.00	21.36	3.30	2.30
13	106	2	2.50	0.00	22.27	2.90	2.30
14	7	3	3.00	-0.25	18.18	3.70	3.00
14	21	3	3.00	-0.50	17.50	3.70	3.00
14	39	3	2.75	-0.50	18.64	3.70	3.00
14	49	3	2.75	-0.50	19.32	3.00	3.00
14	63	3	2.75	-0.50	20.45	3.00	3.00
14	77	3	2.75	-0.50	20.68	4.40	3.00
14	91	3	2.75	-0.50	22.73	4.40	3.00
14	105	3	2.75	-0.25	16.36	3.85	2.85
14	119	1	3.00	0	17.27	4.00	2.85
16	57	1	1.75	-0.50	16.59	3.45	2.80
16	71	1	1.75	-0.50	15.45	3.45	2.80
16	89	1	2.00	-0.25	18.64	4.00	2.70
16	89	1	2.00	-0.25	18.64	4.00	2.70
16	113	1	1.75	-0.50	18.64	3.80	2.70
18	35	3	3.00	-0.50	27.73	4.15	2.80
18	49	3	2.75	-0.75	26.36	4.15	2.80
18	67	3	2.75	-0.75	25.00	4.15	2.80
18	77	3	2.75	-0.75	24.09	3.70	2.80
18	91	3	2.75	-0.75	27.27	3.70	2.80
18	105	3	2.75	-0.75	25.45	3.70	2.80
18	119	3	2.75	-0.75	22.05	3.45	2.80
18	133	3	2.75	-0.75	21.82	3.45	3.10
18	147	2	2.75	-1.00	20.91	3.45	3.10
19	34	1	2.25	-1.00	21.36	4.50	2.85
19	48	1	2.25	-1.00	19.32	4.40	2.85
19	66	1	2.25	-1.00	24.09	4.50	2.85
19	76	1	2.25	-1.00	19.55	3.45	2.85
19	90	1	2.25	-1.00	22.73	3.45	2.85
19	104	1	2.25	-1	17.55	3.50	2.85

anexo # 3. Continuación.

VACA #	DPP	LACTAC #	PCC	CAMBIO DE PCC	LECHE kg	GRASA %	PROTEINA %
20	27	2	2.50	-0.25	25.68	3.60	2.45
20	41	2	2.50	-0.25	22.27	3.60	2.45
20	59	2	2.50	-0.25	28.64	3.40	2.45
20	69	2	2.50	-0.25	23.41	3.40	2.45
20	83	2	2.25	-0.50	23.64	3.40	2.65
20	97	2	2.25	-0.50	19.09	4.05	2.65
20	111	2	2.25	-0.50	21.82	4.05	2.65
20	125	2	2.25	-0.50	19.09	3.90	2.25
20	139	2	2.25	-0.50	15.45	2.90	2.25
21	26	2	2.00	-0.50	18.18	3.40	2.85
21	40	2	2.25	-0.25	20.91	3.40	2.85
21	58	2	2.25	-0.25	21.36	3.40	2.85
21	68	2	2.25	-0.25	16.82	3.45	2.85
21	82	2	2.25	-0.25	17.50	3.45	2.85
21	96	2	2.25	-0.25	16.59	3.25	2.85
21	110	2	2.25	-0.25	14.55	3.25	3.05
21	124	2	2.50	0.00	12.50	3.80	3.05
21	138	2	2.50	0.00	11.82	3.15	2.85
		1					
22	7	3	2.5	-1	20.00	3.80	2.55
22	21	3	2.25	-1.25	26.59	3.80	2.55
22	39	3	2.25	-1.25	25.45	3.80	2.55
22	49	3	2.25	-1.25	24.77	2.80	2.55
22	63	3	2.25	-1.25	25.00	2.80	2.55
22	77	3	2.25	-1.25	24.09	2.80	2.55
22	91	3	2.25	-1.00	18.64	3.15	2.50
22	105	3	2.25	-1.25	20.00	3.40	2.50
22	119	2	2.50	-1.00	19.55	3.90	2.60
23	20	1	2.00	-0.75	19.55	3.20	2.45
23	34	1	2.25	-0.50	24.77	3.20	2.45
23	52	1	2.25	-0.50	24.55	3.20	2.45
23	62	1	2.50	-0.25	25.00	3.20	2.45
23	76	1	2.50	-0.25	27.27	2.90	2.40
23	90	1	2.50	-0.25	24.09	2.90	2.40
23	104	1	2.50	-0.25	20.45	3.30	2.40
23	118	1	2.25	-0.50	17.73	3.30	2.40
23	132	1	2.25	-0.50	21.36	3.30	2.40
24	25	1	2.25	-0.25	21.59	3.70	3.05
24	43	1	2.50	0.00	23.64	3.70	3.05
24	53	1	2.5	0	19.55	3.70	3.05
24	67	1	2.50	0.00	22.27	3.50	2.65
24	81	1	2.25	-0.25	21.36	3.50	2.65
24	95	1	2.25	-0.25	16.82	3.35	2.65
24	109	1	2.25	-0.25	18.64	3.35	2.55
24	123	1	2.50	0.00	16.59	3.30	2.55

Anexo 4. Consumo de MS promedio.

ENSILAJE	SEMANA #	ENSIL kg	CONC kg	TOTAL kg	ENSIL %PV	CONC %PV	TOTAL %PV
1	4	7.5	7.1	14.6	1.5	1.4	3.0
1	5	6.6	7.2	13.8	1.3	1.4	2.7
2	6	4.5	7.2	11.7	0.9	1.4	2.3
2	7	6.3	7.1	13.4	1.2	1.4	2.6
3	8	5.7	7.0	12.7	1.1	1.4	2.5
4	9	6.7	6.4	13.1	1.4	1.3	2.7
5	10	7.0	6.1	13.1	1.4	1.3	2.7
6	11	7.1	4.9	12.0	1.5	1.0	2.5
7	12	8.0	4.9	12.9	1.6	1.0	2.6
promedio		6.8	6.4	13.2	1.4	1.3	2.7
promedio sin 2		7.2	6.2	13.4	1.5	1.3	2.8

Ensila=ensilaje; conc=concentrado.

Anexo 5. Consumo de MS de ensilaje, concentrado, suplemento y total.

PERIODO	ENSIL kg	CONC kg	SUPLE kg	TOTAL kg	ENSIL % PV	CONC % PV	SUPLE % PV	TOTAL % PV
1	6.7	6.7	3.4	16.8	1.3	1.3	0.7	3.3
2	6.0	7.2	3.5	16.7	1.2	1.4	0.7	3.3
3	6.3	7.3	3.6	17.2	1.2	1.4	0.7	3.4
4	6.0	7.2	3.6	16.8	1.2	1.4	0.7	3.3
5	6.0	7.0	3.5	16.5	1.2	1.4	0.7	3.3
6	6.9	6.8	3.4	17.1	1.4	1.4	0.7	3.5
7	7.5	5.5	3.3	16.3	1.5	1.1	0.7	3.3
8	7.9	5.2	3.5	16.6	1.6	1.1	0.7	3.4
9	7.7	5.3	3.5	16.5	1.6	1.1	0.8	3.5
Prom.	6.8	6.5	3.5	16.8	1.4	1.3	0.7	3.4

SUPLE = suplemento (heno, harina de algodón y melaza).

Anexo 6. Producción promedio diaria de leche al 4%, grasa y proteína por tratamiento.

Suplementadas a partir de 6.5 kg LC4%/día

DPP numero período LECHE 4% GRASA % PROTEINA %
vacas

20	1	1	17.2	3.2	2.5
34	3	2	24.3	4.0	2.7
51	5	3	21.1	3.7	2.6
66	5	4	22.8	3.9	2.6
80	5	5	20.7	3.5	2.6
92	5	6	21.0	3.5	2.6
106	5	7	19.1	3.4	2.6
119	2	8	18.5	3.4	2.6
133	2	9	18.9	3.4	2.8

Suplementadas a partir de 8.5 kg LC4%/día

DPP numero período LECHE 4% GRASA % PROTEINA %
vacas

24	5	1	20.7	3.6	2.8
40	5	2	20.8	3.6	2.8
54	5	3	21.3	3.3	2.8
66	5	4	19.0	3.2	2.7
80	5	5	18.8	3.5	2.7
94	5	6	18.0	3.6	2.7
108	5	7	17.7	3.6	2.7
122	5	8	16.5	3.8	2.7
139	2	9	12.8	3.5	2.6

Anexo 7.- Cambios en peso y condición corporal de las vacas.

DRP	PERIODO	PCC	PESO al parto	PESO kg	CAMBIO kg
Suplementado a partir de 6.5 kg					
Parto	0	3.00			
20	1	-0.75	432	432	0
34	2	-0.67	506	498	-8
51	3	-0.60	507	501	-6
66	4	-0.50	507	502	-5
80	5	-0.45	507	504	-3
92	6	-0.45	507	498	-9
106	7	-0.50	507	491	-16
119	8	-0.63	484	460	-24
133	9	-0.63	484	461	-23

Suplementado a partir de 8.0 kg

Parto	0	2.90			
24	1	-0.50	528	527	-1
40	2	-0.45	528	517	-11
54	3	-0.45	528	516	-11
66	4	-0.45	528	520	-8
80	5	-0.55	528	506	-22
94	6	-0.50	528	480	-47
108	7	-0.55	528	483	-45
122	8	-0.35	528	492	-36
139	9	-0.25	526	493	-33

DRP = Días post-parto; PCC = puntaje de condición corporal.

Anexo 8. Cambios en peso y condición corporal entre tratamientos.

TRATAMIENTO	PCCP	PCC	CPCC	PESOP kg	PESO kg	CPESO kg
No.1	2.91	2.37	-0.54	502	492	-9
No.2	2.89	2.42	-0.46	527	504	-23

PCCP = puntaje de condición corporal postparto; CPCC = cambio en PCC; PESOP = peso postparto; CPESO = cambio en peso.

Cuadro 9. Comparación entre los nutrientes promedio requeridos y los consumidos por las vacas.

Vaca #	REQUERIMIENTOS		CONSUMO DE NUTRIENTES	
	PC (g)	ED Mcal	PC (g)	ED Mcal
13	2292	45.5	2768	51.3
14	2036	43.3	2173	40.5
15	1932	42.9	2230	40.5
18	2511	51.5	2597	52.2
19	2236	46.4	2344	47.3
20	2297	48.8	2516	50.3
21	1731	39.6	2255	38.5
22	2231	48.5	2662	46.8
23	2154	45.9	2456	43.1
24	2045	44.3	2117	40.8

Cuadro 10. Cantidad de nutrientes consumidos del ensilaje.

TIPO DE ENSILAJE	semana	MS kg	PC kg	FND kg	FAD kg	ED Mcal
1	4	16.2	2.8	8.2	5.6	43.2
1	5	17.5	3.1	8.7	5.8	47.4
2	6	15.4	2.7	7.5	4.8	41.7
2	7	17.0	2.9	8.6	5.6	44.9
3	8	16.1	2.8	8.1	5.2	44.8
4	9	16.4	2.8	8.5	5.6	45.6
5	10	18.4	3.0	10.0	6.8	49.8
6	11	15.5	2.5	8.3	5.5	38.7
7	12	16.6	2.7	9.1	6.1	43.9

Anexo 11. Resultados observados vs los predichos por
por el CNCPS para cada vaca.

VACA #	OBSERVADO		PREDICHO	
	LECHE kg	MS kg	LECHE kg	MS kg
13	23.14	18.96	23.22	15.30
14	17.01	15.48	13.72	14.71
16	17.59	15.35	15.70	13.26
18	24.52	19.06	22.43	15.89
19	20.77	17.46	18.58	15.13
20	22.12	18.80	20.67	15.69
21	16.69	14.79	14.39	12.58
22	22.68	17.05	20.64	14.63
23	22.75	15.54	19.67	13.26
24	20.06	15.24	15.38	13.46

MS = Consumo de materia seca total.

Cuadro 12. Comparación del consumo observado vs el
predicho por el CNCPS.

VACA #	OBSERVADO		PREDICHO	
	PM (g)	EM Mcal	PM (g)	EM Mcal
13	2214	41.1	1547	43.1
14	1738	32.4	1498	40.0
16	1784	32.4	1351	36.8
18	2070	41.7	1824	45.7
19	1875	37.9	1594	42.3
20	2013	40.2	1584	43.9
21	1804	30.8	1356	34.9
22	2130	37.4	1539	41.4
23	1965	34.5	1438	39.1
24	1694	32.6	1458	38.7