

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

“USO DE LA PAJA DE ARROZ, MELAZA Y UREA EN LA ALIMENTACION DE
VAQUILLAS EN EL DESARROLLO DUARANTE LA EPOCA SECA ” .

TESIS

JUAN BOSCO DE LA CRUZ FRANCO SOLIS

1985

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"USO DE LA PAJA DE ARROZ, MELAZA Y UREA EN LA ALIMENTACION DE VAQUILLAS EN DESARROLLO DURANTE LA EPOCA SECA".

Juan Bosco de la Cruz Franco Solís

T E S I S

Presentada como requisito parcial para obtener el grado profesional de INGENIERO AGRONOMO.

APROBADA:

PRESIDENTE
ING. ROBERTO BLANDINO

SECRETARIO
ING. SALVADOR MINERO

VOCAL
DR. HERNAN RODRIGUEZ
M.V.Z. - M.S.

VOCAL
ING. MIGUEL MATUS

DEDICATORIA

A MIS PADRES : Juan Bosco Franco
Diana María Solís

Que día a día me mantuvieron
el ánimo de seguir adelante
sin doblegar, hasta verme cul
minar mi carrera profesional.

A MIS HERMANOS : Isolina del Carmen
María Auxiliadora
Boanerge José
Oscar José (q.e.p.d).
Odendor Sabino

A MI ESPOSA : Zayda Maritza

A MIS HIJOS : Zayda Maricruz
Juan Bosco

A MI ABUELITO : Hernaldo Solís

A : Mis Familiares
Mis Profesores
Mis Compañeros
Todos mis amigos.

AGRADECIMIENTO

El autor agradece con todo aprecio la valiosa asesoría que en su oportunidad brindarán el Dr. Hernán Rodríguez e Ing. Miguel Matus, para hacer posible la realización de este trabajo.

Al Dr. Antonio Espinoza por las facilidades prestadas para la realización del presente trabajo.

Al Lic. Enrique Sevilla por su colaboración en la toma de datos de campo.

A la compañera Janett Sevilla R., por su ayuda incondicional.

Al Departamento de Investigación Aplicada, de la Dirección General de Ganadería, MIDINRA.

A la Empresa "Pablo Ubeda", Región V.

MICROBIOGRAFIA

El autor de éste trabajo nació el 24 de Noviembre de 1959 en Masaya, Nicaragua.

Realizó sus estudios de primaria en la Escuela Anexa "Don Bosco", Masaya.

En 1974 inició sus estudios de secundaria en el Colegio - "Bautista" de Masaya, finalizando en 1978 en el Instituto Nocturno Martínez Huelva" de la ciudad de Chinandega.

Ingreso a la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería hoy Facultad de Ciencias Agropecuarias, en el año de 1979, -- concluyendo sus estudios Universitarios de Ingeniería Agronómica orientado a Zootecnia, en Julio de 1984.

Ha colaborado con el movimiento alumno-ayudante que promueve la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, con el Departamento de Investigación Aplicada de la Dirección General de Ganadería y actualmente labora en la Dirección Regional de Producción, MIDINRA, Zona Especial III, Río San Juan.

INDICE DE CUADROS

CUADROS		PAGINA
1	Cantidades usadas de urea, melaza y agua durante el período de adaptación.....	14
2	Cantidades usadas de urea, melaza y agua por tratamiento	15
3	Composición química de la paja de arroz utilizada en el ensayo.....	23
4	Ganancias de peso promedio por tratamiento y animal	24
5	Consumo de paja de arroz, durante el ensayo en los diferentes tratamientos	25
6	Consumo de melaza, durante el ensayo en los diferentes tratamientos	26
7	Consumo de urea, durante el ensayo en los diferentes tratamientos.....	27
8	Consumo de sal mineral, durante el ensayo en los diferentes tratamientos	28
9	Consumo total de alimento, durante el ensayo en los diferentes tratamientos	29
10	Consumo de proteína cruda, durante el ensayo en los diferentes tratamientos.....	30
11	Consumo de materia seca, durante el ensayo en los diferentes tratamientos	31
12	Rendimiento de las vaquillas mantenidas con raciones de paja de arroz, más los agregados de urea y melaza.....	32
13	Conversión alimenticia para cada tratamiento ..	33
14	Análisis económico con respecto a los gastos y manejo por animal, y gasto por kilogramo de aumento	34

I N D I C E

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Microbiografía	v
Indice	vi
Indice de cuadros	vii
Indice de gráficos	viii
Indice de anexos	ix
1- INTRODUCCION	1
2- OBJETIVOS	3
3- REVISION DE LITERATURA	4
3.1. Descripción Botánica del arroz	4
3.2. Características nutritivas de la paja de arroz, melaza y urea.	5
3.3. Experiencia en otros países	7
4- MATERIALES Y METODOS	9
4.1. Localización.....	9
4.2. Manejo	9
4.3. Diseño experimental.....	11
4.3.1. Descripción de los tratamientos	11
4.3.2. Variables medidas	12
4.3.3. Análisis estadístico y económico.	12
5- RESULTADOS Y DISCUSION	16
5.1. Ganancias de peso	16
5.2. Consumo de alimentos	17
5.3. Conversión alimenticia	21
5.4. Análisis económico	22
6- CONCLUSIONES	40
7- RECOMENDACIONES	40
8- RESUMEN.....	42
9- BIBLIOGRAFIA	44
10- ANEXOS	46

ANEXO	PAGINA
1	Tipo de urea sintética 47
2	Composición química de la maleza 48
3	Rendimiento de los animales mantenidos con raciones de paja de arroz tratadas con aspersiones alcalina y sin tratar 49
4	Indice de crecimiento de los bovinos alimentados con paja de arroz y sin suplemento de urea 50
5	Composición química de la paja de arroz amoniataada con orina y su consumo voluntario 51
6	Distribución de los animales con sus respectivos número , edad y peso iniciales en (kg) 52
7	Cosumo de paja de arroz por tratamiento en los diferentes períodos del ensayo (kg) 53
8	Consumo de maleza por tratmiento en los diferentes períodos del ensayo (kg) 54
9	Conxumo de urea por tratamiento en los diferentes períodos del ensayo (kg) 55
10	Consumo de sal mineral por tratamientos en los diferentes períodos del ensayo (kg) 56
11	Consumo total de alimento por tratamiento en los doferentes periodos del ensayo kg --- 57
12	Consumo de proteína cruda por tratmiento en los diferentes períodos del ensayo (kg) ----- 58
13	Consumo de materia seca por tratamiento en los diferentes períodos del ensayo (kg) 59
14	Registro de peso por aniamal - tratamiento I en los diferentes períodos del ensayo (kg) 60
15	Registro de peso por aniamal - tratamiento II en los diferentes períodos del ensayo (kg) 61
16	Registro de peso por aniamal - tratamiento III en los diferentes períodos del ensayo (kg) 62

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA		PAGINA
1	Aumento promedio de peso alcanzado por los cuatro grupos de vaquillas en los diferentes períodos del ensayo	35
2	Consumo promedio diario/animal de paja de arroz en los cuatro grupos de vaquillas.....	36
3	Consumo promedio diario/animal de alimento total en los cuatro grupos de vaquillas	37
4	Consumo promedio diario/animal de proteína cruda en los cuatro grupos de vaquillas.....	38
5-	Consumo promedio diario/animal de materia seca en los cuatro grupos de vaquillas	39

17	Registro de peso por animal-tratamiento IV en los diferentes períodos del ensayo (kg)	63
18	Análisis de varianza de las ganancias de peso.	64
19	Prueba Duncan de las ganancias de peso.....	65
20	Análisis de varianza en el consumo de paja de arroz	66
21	Prueba Duncan en el consumo de paja de arroz.	67
22	Análisis de varianza del consumo total de alimento.....	68
23	Prueba Duncan del consumo total de alimento ..	69
24	Análisis de varianza en el consumo de proteína cruda	70
25	Prueba Duncan en el consumo de proteína cruda.	71
26	Análisis de varianza en el consumo de materia seca	72
27	Prueba Duncan en el consumo de materia seca ..	73

Introducción.

En Nicaragua para que se pueda obtener una producción eficiente. es necesario suministrarle al ganado durante todo el año, pastos y forrajes de buena calidad.

Las condiciones climatológicas de nuestro medio presentan una época seca con una duración de más de 6 meses que viene a afectar la calidad y crecimiento de los pastos, provocando en el hato ganadero un stress nutricional que causa grandes pérdidas a la economía nacional.

Según Byers, B. (1981) las pérdidas económicas se deben a los bajos índices de fertilidad, disminución en la producción lactea (hasta 0-3 lt/animal/día), reducción en la producción de carne (de 50 - 60 kg/animal/época seca), peso no óptimo para la monta (menor de 280 kg), altas incidencias de enfermedades y elevada tasa de mortalidad.

Para tratar de evitar estas pérdidas que se dan durante la época seca, existen varias alternativas de uso tradicional como:

- Traslado del ganado a zona de reserva.
- Uso de concentrado.
- Suministro de alimento conservado como ensilaje y heno.
- Utilización de residuos de cosecha.

En lo que se refiere a la utilización de residuos de cosecha, actualmente la Dirección General de Ganadería está implementando el uso de la paja de arroz, como una de las vías alimenticias capaz de reducir las pérdidas económicas anteriormente expuestas. En este ciclo agrícola 85/86, se estima una producción de 76,404.72 Ton de M.S. de este subproducto, con lo cual se vendrá a resolver en cierta medida la problemática alimenticia del sector ganadero durante la época seca.

Objetivos .

- 1 Determinar el valor alimenticio de la paja de arroz y el efecto en su utilización de los agregados de melaza y diferentes niveles de urea .
- 2 Determinar el nivel óptimo de utilización en base a los resultados estadísticos y económicos.

3.- Revisión de Literatura.

Angladette, A. (1975) demostró que el arroz es una planta muy antigua, habiéndose cultivado unos 5,000 años atrás.

Presenta la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Vegetal
Sub-reino: Fanerogama
División: Tracheophyta
Sub-División: Pterosidae
Clase: Angiosperma
Sub-clase: Monocotiledonea
Familia: Gramíneas
Género: Oryza
Especie: sativa L.

3.1. Descripción botánica del arroz.

Pérez, P. (1983) describe el arroz como una gramínea anual, semi-acuática, de tallos rectos, dispuestos en manojos, de raíces fibrosas, capilares y fasciculadas.

El arroz se caracteriza por presentar dos órganos bien diferenciados:

1. Organos Vegetativos

- raíz
- tallo
- hoja

2- Organos reproductivos

- flor
- semilla

3.2. Características nutritivas de la paja de arroz, melaza y urea.

Según O'donovan, P. (1978) la paja de arroz contiene alrededor del 80% de sustancias que son potencialmente digestibles, pero su verdadera digestibilidad para los rumiantes es de sólo un 45-50%. Además, la cantidad que un animal puede consumir se limita a menor del 2% de su peso corporal, debido a la lentitud con que se fermenta en el rumen.

Jackson, M. (1978) indica que la paja de arroz contiene de 3-5% de proteína bruta, por lo que animales alimentados con una ración de paja sin suplemento nitrogenado no ganan, en general, peso alguno y más bien pierden. El nivel de fósforo (0.02 - 0.16%) es casi siempre inferior al nivel de aproximadamente 0.3% que los animales necesitan para desarrollarse y mantener una fertilidad normal. El nivel de aproximadamente 0.4% de calcio en la ración, suele considerarse suficiente para el ganado ya que su contenido oscila entre 0.25-0.55%.

Marrero, L. (1981) comprobó, que la paja de arroz se caracteriza por un alto contenido de sílice (12 - 16% en vez de 3.5%) y un menor contenido de lignina (6-7 en vez de 10-12%), por lo que es más digestible que otras pajas.

Rodríguez, H. (1982) indica que la urea, es el compuesto nitrogenado no proteico más conocido y más ampliamente utilizado en la alimentación de animales rumiantes. El anexo 1, indica los diferentes tipos de urea sintética.

La urea no es ni proteína ni aminoácido, pero si proporciona el nitrógeno necesario para que las bacterias del rumen en presencia de abundante carbohidratos formen -- proteína microbiana.

Se aconseja no usar más de un 2-3% de urea en la alimentación de los rumiantes, para evitar efectos tóxicos.

Ferrando, R. (1983) describe a la melaza como un subproducto residual que se obtiene en los ingenios azucareros y se utiliza en la alimentación del ganado vacuno como fuente de energía. El anexo, presenta la composición química de la melaza.

La melaza además de mejorar la palatabilidad y el consumo de los residuos de cosecha, suministra las cadenas carbonadas que en presencia del nitrógeno que proporciona la urea y por medio de la actividad microbiana rumial del bovino, se formarán proteínas microbianas que serán utilizadas por el organismo animal.

Condiciones para el uso óptimo de la urea-melaza:

Rodríguez H. (1983) ha comprobado que la concentración de urea en la melaza se puede incrementar a niveles superiores del 2%, sin ningún tipo de problema cuando se mantienen determinadas precauciones, entre ellas las siguientes:

Cuando se va a suministrar la mezcla urea-melaza se debe someter a los animales a un período de adaptación de 3 semanas. Esto permite que la población -

microbiana, especializada en producir al enzima urea sa, se aumente al máximo.

- No se debe suministrar a los animales que están enfermos o desnutridos.
- No se puede ofrecer urea-melaza a ninguna concentración a los animales cuando están en ayuno. Harán un consumo excesivo que le causará intoxicación y muerte.
- Los animales deben disponer de agua a plena voluntad.
- La urea debe estar completamente mezclada en la melaza.
- Iniciado el suministro de urea-melaza, no le puede faltar al animal. Si esto ocurre, es necesario reiniciar con el nivel más bajo de urea.
- El animal debe cubrir sus requerimientos de materia seca.

3.3. Experiencia en otros países.

Jackson, M. (1978) efectuó un experimento en el cual, la paja de arroz fue tratada con hidróxido de Sodio (NaOH) a razón de 1 litro por kilogramo de paja. Demostró que mejora su digestibilidad e ingesta (anexo 3).

En este mismo año, Jackson indica que una ración a base exclusivamente de paja de arroz no es suficiente para mantener a los animales. Perderán peso si no reciben -

suplemento proteico (Anexo 4). Esto se aplica también a todas las pajas y forrajes groseros que contengan menos de un 4% aproximadamente de proteínas.

Saadullah, M. (1980) realizó un experimento en donde la paja de arroz fue tratada con orina animal. A razón de 1 litro por kilogramo de paja.

Debido al tratamiento con orina la proteína bruta contenida en la paja fue mejorada del 3.3% al 5.6%. El balance de nitrógeno durante 24 horas fue mejorado de -2.94 gr a -1.15 gr. La digestibilidad de la materia seca, materia orgánica y fibra cruda, subió 38%, 45% y 56% al 51%, 55% y 62% respectivamente (Anexo 5). El consumo de materia seca digerible subió a más de un 70%.

Según Ranjhan, S. (1978) la adición de urea a la paja de arroz aumentará su contenido de nitrógeno. Por consiguiente tendrá una influencia desfavorable en la fermentación microbiana del rumen, debiéndose efectuar una adición de melaza, que aportará carbohidratos solubles, para una utilización efectiva de la urea.

Serrano, M (1974) señala que la urea y melaza, tiene gran importancia para los países del trópico. Debido a la escasez general de concentrados proteicos para la alimentación del ganado y el uso eficaz que de ellos hacen los ruminantes dadas las características propias de su estómago de poseer una microflora bacteriana ampliamente desarrollada, la cual es capaz de formar a partir del nitrógeno no proteico aportado por la urea y cadenas carbonadas que aportan la melaza, las proteínas microbianas.

Preston y Willis (1980), comprobaron que la urea sola o con harina de algodón era tan buena, en términos de ganancia diaria, ligeramente mejor en eficiencia cuando se comparó con un testigo de harina de algodón, y mejoras de un

17% en la ganancia y un 21% mejor en la conversión que la harina de soya.

Indican que la melaza ha sido suministrada al ganado de carne, como aditivo para incrementar la palatabilidad o facilitar la reducción a comprimidos de las raciones convencionales mezcladas en seco, consideran -- que el consumo de melaza debe ser restringido a niveles relativamente bajos por temor a trastornos digestivos y efectos laxantes.

Materiales y Métodos.

4.1. Localización.

El presente ensayo se realizó en la Unidad de Producción Estatal (UPE) "El Sonojal" de la Empresa "Pablo Ubeda", municipio de Sn Lorenzo, departamento de Boaco, Región V. Situada a 12°22' de latitud N y 85°39' de longitud O, a 330 msnm.

Tubo una duración de 120 días, habiéndose iniciado el 2 de febrero y concluido el 31 de mayo de 1984.

Durante el ensayo las condiciones climatológicas promedio fueron las siguientes:

- Precipitación (mm):	147.20
- Temperatura (°C) :	27.95
- Humedad relativa(%):	65.80
- Insolación (hr):	8.50
- Velocidad del viento (km/h):	5.45

4.2. Manejo.

Antes de iniciar el ensayo se efectuó un análisis bromat-

tológico de la paja de arroz, para determinar su valor nutritivo (Cuadro 3).

Se realizó una preselección y selección de las vaquillas, teniendo en cuenta el tipo, peso, edad y estado físico de los animales.

Antes de iniciar el ensayo, las 40 vaquillas seleccionadas fueron vitaminadas, desparasitadas e identificadas, por medio de su número de fierro, para su registro de peso individual.

Los animales fueron ubicados en un corral de 80 m² en donde se inició un período de adaptación por 15 días con respecto al consumo de urea-melaza (Cuadro 1). Además se suministró paja de arroz como alimento principal y ad-libitum, durante los 15 días que duró el período de adaptación.

Terminado el período de adaptación, las vaquillas fueron pesadas, iniciándose con este peso el período experimental. De forma aleatoria las vaquillas fueron distribuidas para cada tratamiento, quedando 10 animales por cada grupo.

Los corrales en que se alojó cada grupo de vaquillas, tenían un área de 20 m², los comederos proporcionaron un espacio de 0,40 m por vaquilla.

De 7 a 8 de la mañana se suministraba la paja de arroz y la mezcla de urea-melaza. Representando esto el suministro de alimento, veinte y cuatro horas después se recogía el sobrante y se restaba del suministro, obteniéndose de esta forma el consumo promedio diario de los animales.

La sal mineral al 5% suministrada a las vaquillas a voluntad, se obtuvo mezclando 95 lb de sal común con 5 lb de minerales (Biofos).

El agua se fue suministrando en bebederos consistentes en medio de barriles, teniéndolo en libre posición todo el tiempo.

Muestras de pajas de arroz se enviaban cada 30 días a laboratorio, para poder determinar las variaciones de la composición química.

Las vaquillas se pesaban cada 15 días para llevar un control de las ganancias o pérdidas de peso.

Las vaquillas se pesaban cada 15 días para llevar un control de las ganancias o pérdidas de peso.

4.3. Diseño experimental.

4.3.1. Descripción de los tratamientos

Para el ensayo se emplearon 40 vaquillas en desarrollo, proveniente del cruce de criollos x brahman, de peso y de edades sintilires (264 kg de peso y 24 meses de edad aproximadamente). divididas aleatoriamente en grupos de 10 animales cada uno.

Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

. Tratamiento T: Paja de arroz ad libitum + 1.5 kg de melaza / animal / día.

. Tratamiento II. paja de arroz ad libitum + 1.5 kg de melaza + 0.4 kg de urea / animal / día.

Tratamiento III. paja de arroz ad libitum

1.5 kg de melaza + 0.080 kg de urea/animal/
día.

Tratamiento IV: Paja de arroz ad-libitum +
1.5 kg de melaza + 0.120 kg de urea/animal/
día.

Las cantidades de alimento utilizado para cada
tratamiento se muestran en el cuadro 2.

4.3.2. Variables medidas.

Las variables a medir para cada tratamiento fue
ron las siguientes:

- Peso inicial promedio.
- Peso final promedio.
- Aumento de peso total/animal.
- Aumento de peso diario/animal.
- Consumo de alimento total/animal.
- Consumo de alimento diario/animal.
- Consumo de proteína total/animal.
- Consumo de proteína diaria/animal.
- Consumo de materia seca total/animal.
- Consumo de materia seca total/animal.
- Consumo de materia seca diario/animal.
- Conversión alimenticia.
- Gasto total en promedio por animal y trata-
miento.

4.3.3. Análisis estadístico y económico.

Este experimento se condujo y analizó como un
diseño completamente aleatorio (D.C.A), con 4
tratamientos y 10 repeticiones por tratamien-

to , ademas se utilizo la prueba de rangos multiples de Ducan , para detreminar las diferencias en tre los tratamientos . A la vez se efectuo un analisis economico para determinar el tratamiento mas rentable , en base a los datos proprcionados por la Empresa.

Cuadro No. 1. CANTIDADES USADAS DE UREA, MELAZA Y AGUA DURANTE EL PERIODO DE ADAPTACION.

Período de Adaptación	Cantidades a utilizar en el período (kg).	Cantidades a utilizar de mezcla/animal/día. (kg)
1-3 día (0.005 kg Urea/animal/día)	Paja de arroz: A voluntad Urea : 0.60 Melaza : 180.00 Agua : 180.00 <u>360.60</u>	3.00
4-6 días (0.010 kg Urea/animal/día)	Paja de arroz: A voluntad Urea : 1.20 Melaza : 180.00 Agua : 180.00 <u>361.20</u>	3.01
7-9 días (0.20 kg Urea/animal/día)	Paja de arroz: A voluntad Urea : 2.40 Melaza : 180.00 Agua : 180.00 <u>362.40</u>	3.02
10-12 días (0.40 kg Urea/animal/día)	Paja de arroz: A voluntad Urea : 4.80 Melaza : 180.00 Agua : 180.00 <u>364.80</u>	3.04
13-15 días (0.080 kg Urea/animal/día)	Paja de arroz: A voluntad Urea : 9.60 Melaza : 180.00 Agua : 180.00	3.08

Cuadro No. 2. CANTIDADES USADAS DE UREA, MELAZA Y AGUA POR TRATAMIENTO.

Tratamientos	Cantidades a utilizar en cada tratamiento Diario (kg)	Cantidad a utilizar de mezcla/animal/día (kg)
I (0 kg Urea/animal/día)	Paja de arroz: A voluntad	
	Melaza :	15.00
	Agua :	15.00
		<u>30.00</u>
II (0.040 kg Urea/animal/día)	Paja de arroz: A voluntad	
	Urea :	0.40
	Melaza :	15.00
	Agua :	15.00
	<u>30.40</u>	3.04
III (0.080 kg urea/animal/día)	Paja de arroz: A voluntad	
	Urea :	0.80
	Melaza :	15.00
	Agua :	15.00
	<u>30.80</u>	3.08
IV (0.120 kg Urea/animal/día)	Paja de arroz: A voluntad	
	Urea :	1.20
	Melaza :	15.00
	Agua :	15.00
	<u>31.20</u>	3.12

NOTA: Las vaquillas al finalizar el período de adaptación e iniciar el ensayo, tenía un peso promedio de 265 kg

5.- Resultados y discusión.

5.1. Ganancia de peso.

Los resultados sobre las ganancias de peso promedio por tratamiento y animal se consignan en el cuadro No. 4 y gráfica 1. El registro de peso individual de las vaquillas por tratamiento se consignan en los anexos 14, 15, 16 y 17.

Las ganancias de peso logrados en los tratamientos II, III y IV, nos muestran el efecto de la urea en cada uno de estos, por lo que las mejores ganancias diarias correspondieron al tratamiento IV que recibieron 0.120 kg de urea por animal al día, cuando se les comparó con los animales del tratamiento III, II y I, los cuales recibieron 0.080, 0.040 y 0.000 kg de urea por animal al día, obteniéndose ganancia diaria de peso de 0.33, 0.28, 0.20 y -0.06 kg respectivamente.

Para efectos de análisis estadísticos, se encontraron diferencias significativas ($P=0.01$), entre las ganancias de peso de las vaquillas. Ver anexos 18 y 19.

Las pérdidas de peso de las vaquillas del tratamiento I se deben a que la ración suministrada no proporciona los principios nutritivos necesarios para el mantenimiento de peso de este grupo, por lo que estos animales hacen uso de sus reservas hasta agotarlas y perder peso, en cambio en los tratamientos II, III y IV, podemos decir que las ganancias de peso logradas se deben al incremento de nitrógeno aportado por la

urea en cada una de las raciones suministradas.

Los resultados coinciden con los reportados por Jackson, M. (1978) quien obtuvo resultados satisfactorio al suministrar urea en la paja de arroz. Anexo No. 4.

5.2. Consumo de alimento.

En el cuadro No. 5 y gráfica 2 se consignan los resultados obtenidos con respecto al consumo de paja de arroz, durante el ensayo en cada uno de los tratamientos. En el anexo 7 se muestra el consumo de paja de arroz por período en cada tratamiento.

En base a estos resultados, podemos decir que el consumo de paja de arroz promedio por animal al día en cada tratamiento, fue lo esperado con respecto a su peso corporal, ya que Jackson, M. 1978, expresó que la cantidad de paja de arroz que un animal puede consumir se limita al 2% de su peso corporal, debido a que este alimento se fermenta muy lentamente en el rumen.

Para efectos de análisis estadísticos, se encontraron diferencias significativas ($P=0.01$), en el consumo del tratamiento I, con respecto a los otros (Ver anexos 20 y 21) no habiéndose presentado diferencias significativas entre los tratamientos II, III y IV.

El consumo de melaza en cada uno de los tratamientos, se mantuvo constante a lo largo del período experimental, como se indica en el

cuadro No 6. En el anexo 8 se muestra el consumo de melaza en cada periodo del ensayo.

Estas cantidades de 1.5 kg de melaza por animal al día, en cada uno de los tratamientos, se suministraron para determinar el efecto de la urea, al adicionarse a diferentes niveles de la alimentación de la vaquilla como un suplemento nitrogenado que puede contribuir a las ganancias de peso de los animales.

Además, la melaza juega un papel importante en el suministro de energía necesaria para que un animal realice sus funciones vitales, al mismo tiempo proporcione las cadenas carbonadas que reaccionaran con el amoníaco en el medio residual sintetizada la proteína microbiana, fuera del efecto de que hace la ración más palatable contribuyendo de esta forma a una mejor utilización de la paja de arroz.

La paja de arroz por ser un alimento basto, se caracteriza por tener menos de un 4% de proteína cruda, por lo que el suplemento con urea la ración de los tratamientos II, III y IV, en cantidades de 0.040, 0.080 y 0.120 kg por animal al día respectivamente.

En el cuadro No. 7 se consigna el consumo de urea por tratamiento y animal, observándose que el suministro de urea en cada uno de los tratamientos (II, III, IV), no sobre

pasó el nivel del 2% establecido en las recomendaciones, habiendo sido 1.3 % el nivel más alto utilizado en la alimentación del tratamiento IV, con respecto al consumo total de alimento, evitándose riesgo de sobre dosis que puedan ocasionar intoxicación o muerte.

Es importante indicar que al incrementarse los niveles de urea, en los tratamientos a suministrarse, las vaquillas efectuaron mayor consumo de paja de arroz con respecto al tratamiento I (testigo), como puede observarse en el cuadro N0.5

Los resultados sobre consumo de sal mineral , se consignan en el cuadro N0. 8, observándose que los tratamientos I y III tuvieron igual consumo (30 . 23 kg c/u) a la vez que superaron el consumo de los tratamientos II y IV (28 . 18 kg respectivamente).

Estas diferencias de consumo de sal mineral entre los tratamientos se deben a ciertos factores que influyen en el mayor o menor consumo , entre los factores tenemos

- . Llovizna
- . Mezcla de la melaza con la sal mineral , etc.

A pesar de estas diferencias entre los tratamientos podemos decir que las cantidades consumidas por las vaquillas se encuentran entre los rangos considerables aceptables , lo cual contribuyó con el buen apetito de los animales.

El consumo total de alimento por tratamiento y animal se consignan en el cuadro No. 9 y gráfica 3. Estos resultados nos indican las cantidades que realmente consumieron las vaquillas, lo cual equivale a sumar el consumo de paja de arroz, melaza y sal mineral para todos los tratamientos y los diferentes niveles de urea para los tratamientos II, III y IV.

Para efectos de análisis estadísticos, se encontraron diferencias significativas ($P=0.01$) en el consumo total de alimento del tratamiento I, el ser diferente del resto (Ver anexos 22 y 23) no habiendo existido diferencia significativa entre los tratamientos II, III y IV.

Los resultados con respecto al consumo de proteína cruda por tratamiento se consignan en el cuadro No. 10 y gráfica 4.

Las cantidades de proteína cruda que consumieron las vaquillas en cada tratamiento, están en relación al porcentaje de proteína del alimento suministrado y cantidad total de alimento consumido, lo cual repercutió en las pérdidas y ganancias de peso que se obtuvieron en el ensayo.

Para efectos de análisis estadísticos, se encontraron diferencias significativas ($P=0.01$), en el consumo de proteína cruda para cada tratamiento. Ver anexos 24 y 25.

El consumo de materia seca por tratamiento y animal se consignan en el cuadro No . 11 y grafica 5.

El menor consumo de materia seca correspondió al tratamiento I, producto de menor ingesta de paja de arroz como consecuencia de la ausencia de urea en este tratamiento , la cual repercutió en las pérdidas de peso de las vaquillas aunque estas cubrían sus requerimientos de materia seca. Los otros tratamientos incrementaron su consumo al ser suplementada su alimentación con urea.

Para efecto de análisis estadísticos , se encontraron diferencias significativas ($P = 0.01$) , en el consumo de materia seca para el tratamiento I , en relacion a los tratamientos II , III y IV , no habiendose encontrado diferencias significativas entre estos ultimos tres tratamientos.

En el cuadro No . 12 , podemos observar los resultados de las vaquillas mantenidas con paja de arroz, melaza y diferentes niveles de urea a los tratamientos II, III y IV , se observa un incremento de proteína cruda , con respecto al tratamiento I (testigo) , lo cual viene a favorecer en una mayor ingesta de materia seca y mayores ganancias de peso de los tres últimos tratamientos.

5.3. Conservación alimenticia.

Los resultados obtenidos sobre conversión alimenticia se consigna en el cuadro No. 13 , co -

respondiendo la mejor conversión alimenticia al tratamiento IV, con respecto al testigo (tratamiento I), ya que este requirió 101.34 kg de alimento para ganar un kilo de peso vivo.

Es importante señalar que la conversión alimenticia fue favorecida, al incrementarse la proteína cruda en los tres últimos tratamientos, producto de la adición de la urea.

5.4. Análisis económico con respecto a los gastos y manejo por animal en cada tratamiento y gastos por el kilogramo de aumento se consignan en el cuadro No. 14.

Desde el punto de vista de gasto de manejo y alimentación por animal, el tratamiento I es el más barato, pero económicamente no es rentable ya que los gastos por kilogramo aumentan negativamente, al obtenerse pérdidas de peso, por lo que no es conveniente. Con respecto a los tratamientos (II, III y IV), los gastos en manejo y alimentación por animal, aumentan en cada uno de ellos, aunque los gastos por kilogramos de aumento disminuyen positivamente, al obtenerse mayores ganancias de peso por lo que económicamente son los más rentables, específicamente el tratamiento IV.

Cuadro No. 3. COMPOSICION QUIMICA DE LA PAJA DE ARROZ UTILIZADA EN EL ENSAYO.

No. de muestra	Fecha	Materia Seca (%)	Grasa (%)	Fibra (%)	Proteína Cruda (%)	Cenizas (%)	Calcio (%)	Fósforo (%)
1	5-1-84	91.29	1.29	28.15	4.36	20.35	1.25	0.76
2	3-4-84	88.25	0.65	29.81	4.16	22.79	0.35	1.12
3	4-5-84	86.41	1.42	29.23	2.87	18.64	0.30	0.59
Promedio.....		86.65	1.12	29.06	3.79	20.58	0.63	0.82

Fuente: Laboratorio de Bromatología (La Calera, MIDINRA).

P A R A M E T R O S	T R A T A M I E N T O S			
	I	II	III	IV
No. de animales por tratamiento	10	10	10	10
Edad inicial (meses)	24	24	24	24
No. de días en experimentación	120	120	120	120
Peso total inicial (kg)	2,651	2,648	2,647	2,647
Peso promedio inicial (kg)	265.1	264.8	264.7	264.7
Peso total final (kg)	2,585	2,893	2,977	3,042
Peso promedio final (kg)	258.5	289.3	297.7	304.2
Ganancia de peso total/tratamiento (kg)	-66 (d)	245 (c)	330 (b)	395 (a)*
Ganancia de peso total/animal (kg)	-6.6	24.5	33	39.5
Ganancia de peso promedio/animal/día (kg)	-0.06	0.20	0.28	0.33

(*) Una misma letra, son no significativamente diferentes (P=0.010).

Cuadro No. 5**CONSUMO DE PAJA DE ARROZ, DURANTE EL ENSAYO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.**

	T R A T A M I E N T O S			
	I	II	III	IV
No. de animales por tratamiento	10	10	10	10
Consumo total por tratamiento (kg)	5,987.73 (b)	8,485.45 (a)	8,876.36 (a)	9,062.27 (a)*
Consumo promedio/animal/120 días(kg)	598.77	848.55	887.64	906.23
Consumo promedio/animal/día (kg)	4.99	7.07	7.40	7.55
Consumo corporal (%)	1.93	2.44	2.48	2.48

(*) Una misma letra, son no significativamente diferentes (P=0.01).

Quadro No. 6.

CONSUMO DE MELAZA, DURANTE EL ENSAYO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

	T R A T A M I E N T O S			
	I	II	III	IV-
No. de animales por tratamiento	10	10	10	10
Consumo total por tratamiento	1,800	1,800	1,800	1,800
Consumo promedio/animal/120 días (kg)	180	180	180	180
Consumo promedio/animal/día (kg)	1.5	1.5	1.5	1.5

Cuadro No. 7.

CONSUMO DE UREA, DURANTE EL ENSAYO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

	T R A T A M I E N T O S			
	I	II	III	IV
No. de animales por tratamiento	10	10	10	10
Consumo total/tratamiento (kg)		48	96	144
Consumo promedio/animal/120 días (kg)	-	4.8	9.6	14.4
Consumo promedio/animal/día (kg)	-	0.04	0.08	0.12
Consumo con respecto a la ración (%)		0.46	0.89	1.30

Quadro No. 8 CONSUMO DE SAL MINERAL, DURANTE EL ENSAYO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

	T R A T A M I E N T O S			
	I	II	III	IV
No. de animales/tratamiento	10	10	10	10
Consumo total/tratamiento (kg)	30.23	28.86	30.23	29.18
Consumo promedio/animal/120 días (kg)	3.02	2.89	3.02	2.92
Consumo promedio/animal/día (kg)	0.03	0.02	0.03	0.02

Quadro No. 9. CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO, DURANTE EL ENSAYO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

	T R A T A M I E N T O S			
	I	II	III	IV
No. de animales por tratamiento	10	10	10	10
Consumo total/tratamiento (kg)	7,817.96(b)	10,362.31(a)	10,802.6(a)	11,035.5 (a)*
Consumo promedio/animal/120 días (kg)	781.8	1,056.23	1,080.26	1,103.55
Consumo promedio/animal/día (kg)	6.51	8.64	9.00	9.20

(*) Una misma letra, son no significativamente diferentes (P=0.01).

Quadro No. 10. CONSUMO DE PROTEINA CRUDA, DURANTE EL ENSAYO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

	T R A T A M I E N T O S			
	I	II	III	IV
No. de animales por tratamiento	10	10	10	10
Consumo total por tratamiento (kg)	244.49 (d)	466.99 (c)	618.01 (b)	762.08 (a)*
Consumo promedio/animal/120 días (kg)	24.45	46.70	61.80	76.21
Consumo promedio/animal/día (kg)	0.20	0.39	0.52	0.64

(*) Una misma letra, son no significativamente diferentes ($P=0.01$).

Cuadro No. 11. CONSUMO DE MATERIA SECA, DURANTE EL ENSAYO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

	T R A T A M I E N T O S			
	I	II	III	IV
No de animales por tratamiento	10	10	10	10
Consumo total por tratamiento (kg)	6,688.29 (b)	8,955.63(a)	9,350.37(a)	9,560.49(a)*
Consumo promedio/animal/120 días(kg)	668.83	895.57	935.04	956.05
Consumo promedio/animal/día (kg)	5.58	7.47	7.80	7.97
Relación consumo peso vivo (%)	2.16	2.58	2.62	2.62

(*) Una misma letra, son no significativamente diferentes (P=0.01).

Cuadro No. 12. RENDIMIENTO DE LAS VAQUILLAS MANTENIDAS CON RACION DE PAJA DE ARROZ, MAS LOS AGREGADOS DE UREA Y MELAZA.

	Contenido de Proteína bru ta. (%)	Ingesta de M.S. (%)	Canancia de peso corporal (kg/día)
Paja de arroz más melaza	3.64	2.159	-0.06
Paja de arroz, más 0.040 kg de urea, más melaza.	5.01	2,582	0.20
Paja de arroz, más 0.080 kg de urea, más melaza	6.20	2,620	0.28
Paja de arroz, más 0.120 kg de urea, más melaza.	7.40	2,623	0.33

NOTA: La cantidad de melaza utilizada para cada tratamiento, fue de 1.5 kg/animal/día. Los animales al empezar el ensayo, pesaban 265 kgs.

Cuadro No. 13.

CONVERSION ALIMENTICIA PARA CADA TRATAMIENTO.

C O N C E P T O S	T R A T A M I E N T O S			
	I	II	III	IV
Consumo total de materia seca/animal (kg)	668.83	895.57	935.04	956.05
Aumento de peso por animal (kg)	-6.60	24.50	33.00	39.50
Conversión alimenticia	101.34	36.55	28.33	24.20

Quadro No. 13.

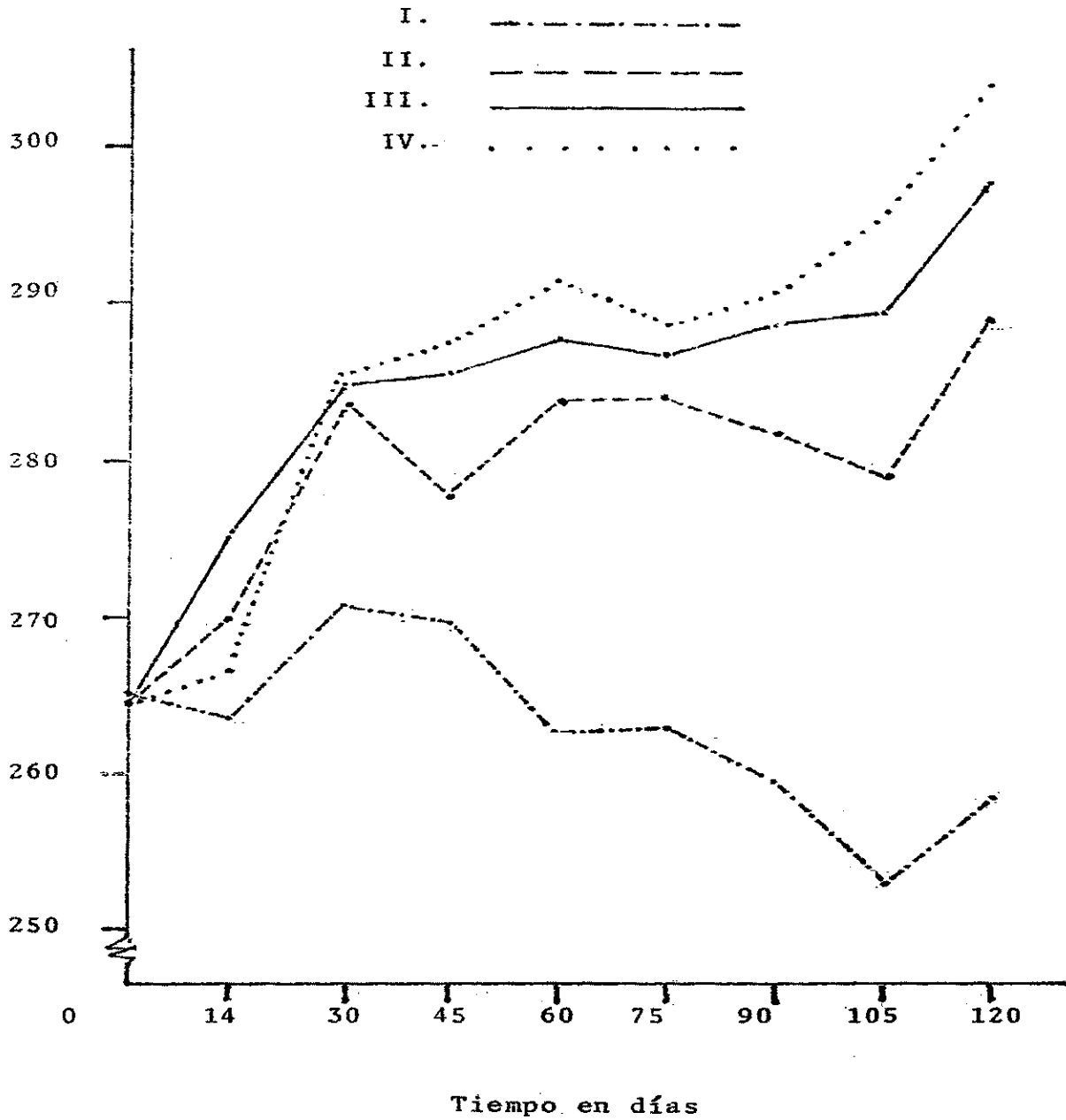
CONVERSION ALIMENTICIA PARA CADA TRATAMIENTO.

C O N C E P T O S	T R A T A M I E N T O S			
	I	II	III	IV
Consumo total de materia seca/animal (kg)	668.83	895.57	935.04	956.05
Aumento de peso por animal (kg)	-6.60	24.50	33.00	39.50
Conversión alimenticia	- 101.34	36.55	28.33	24.20

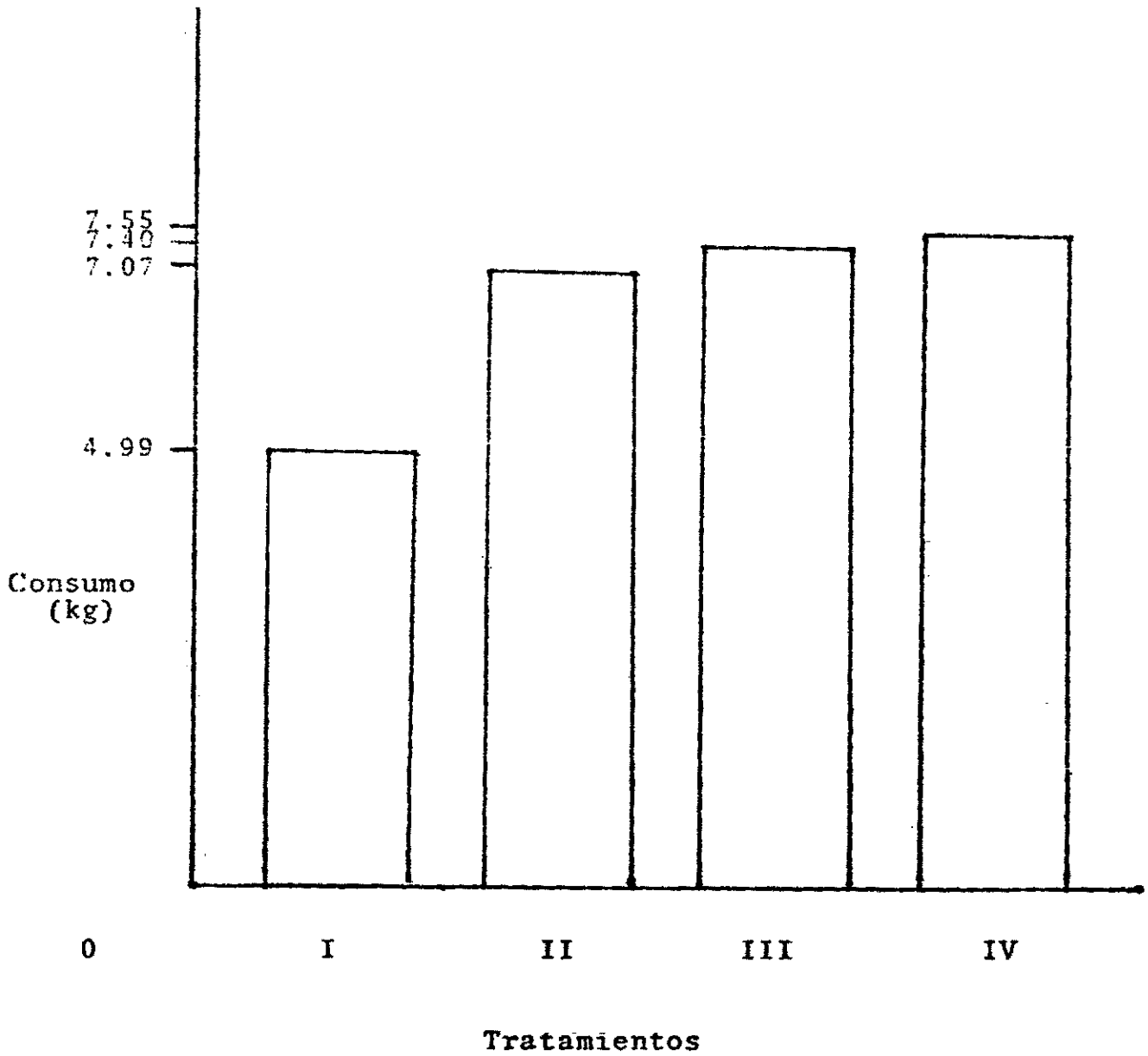
Cuadro No. 14. ANALISIS ECONOMICO CON RESPECTO A LOS GASTOS Y MANEJOS POR ANIMAL Y GASTO POR KILOGRAMO DE AUMENTO.

	T R A M I E N T O S			
	I	II	III	IV
Gasto paja de arroz/animal (C\$)	485.11	687.48	719.15	734.21
Gasto melaza/animal (C\$)	232.20	232.20	232.20	232.20
Gasto urea/animal (C\$)	-	15.46	30.91	46.37
Gasto sal mineral/animal (C\$)	4.26	4.07	4.26	4.12
Gasto medicamento/animal (C\$)	10.65	10.65	10.65	10.65
Gasto jornales/meses/hombre (C\$)	300.00	300.00	300.00	300.00
Gasto total/animal (C\$)	1,032.22	1,249.86	1,297.17	1,327.55
Gasto por (kg) de aumento (C\$)	-156.40	51.02	39.31	33.61

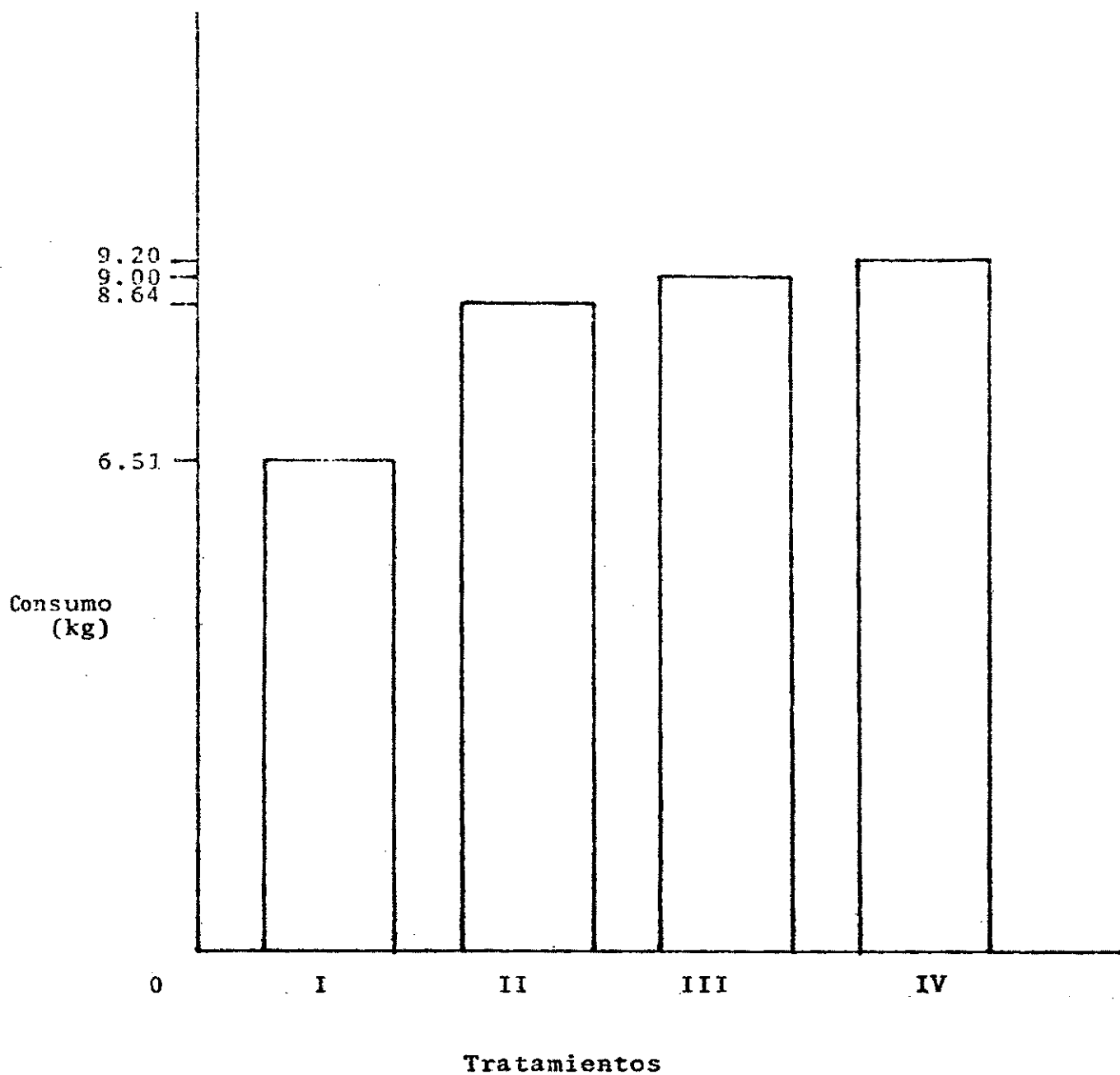
TRATAMIENTOS



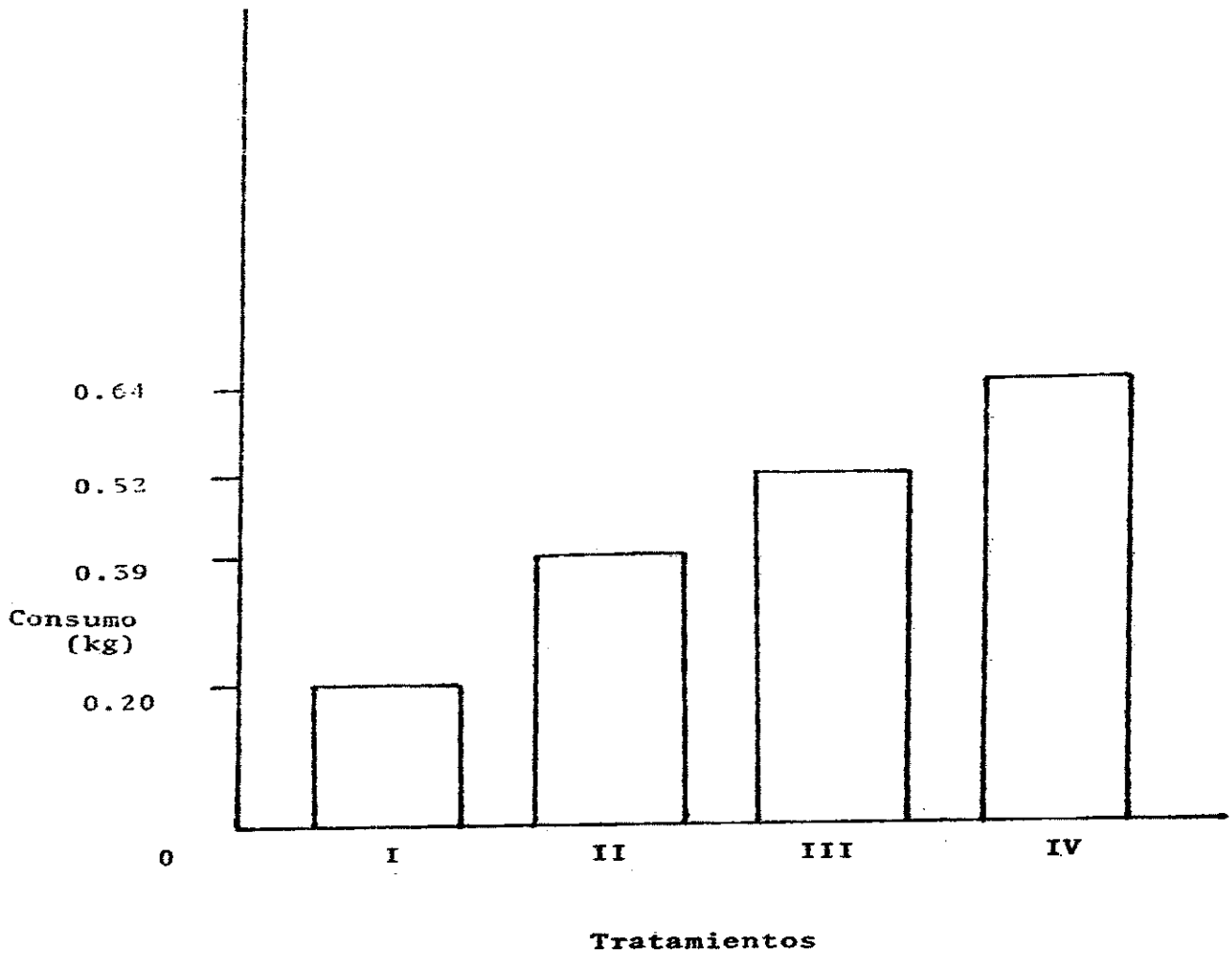
1: Aumento promedio de peso alcanzado por los cuatro grupos vaquillas en los diferentes períodos del ensayo.



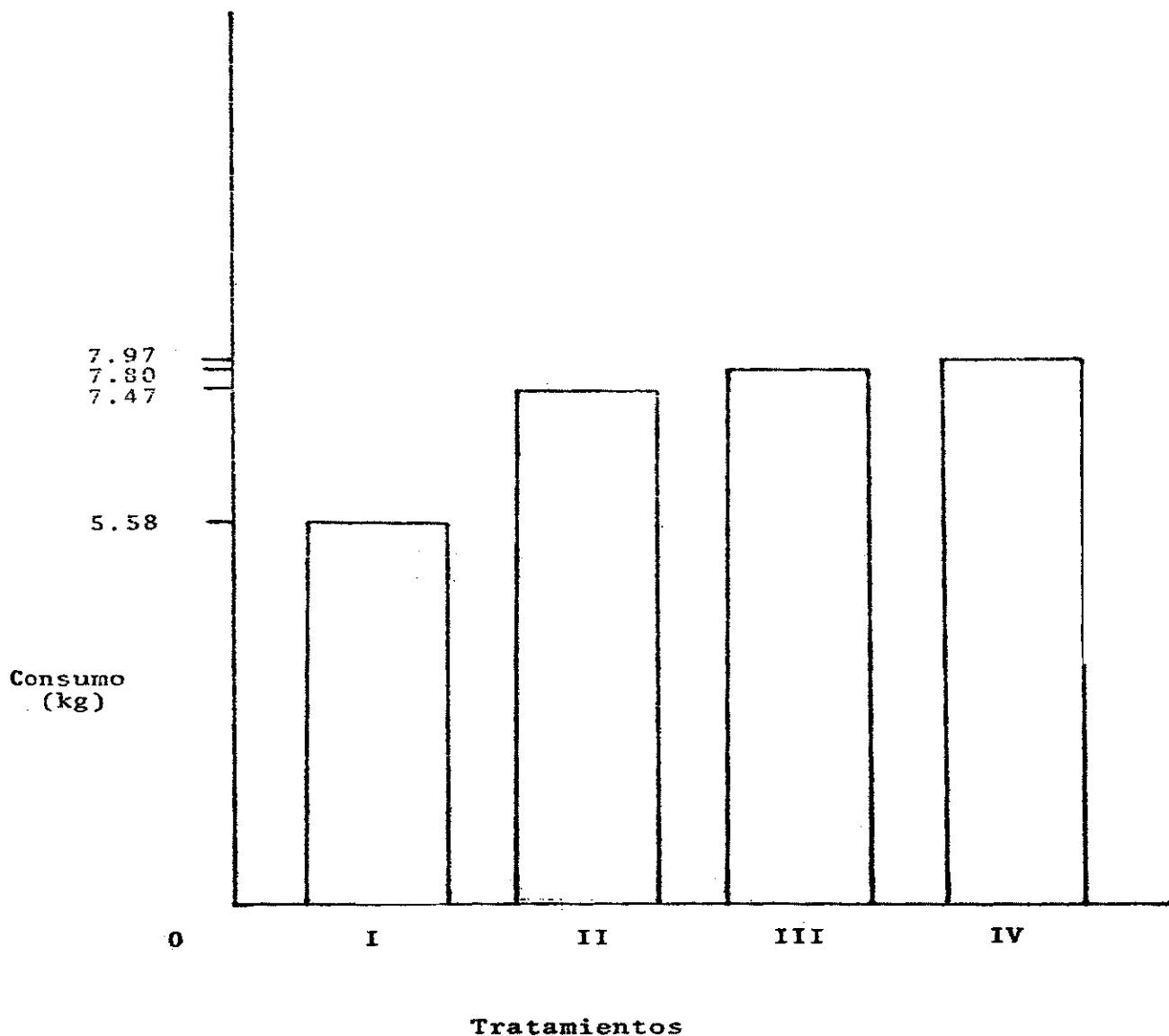
Gráfica 2: Consumo promedio diario/animal de paja de arroz en los cuatro grupos de vaquillas.



Gráfica 3 Consumo promedio diario/animal de alimento en los cuatro grupos de vaquillas.



Gráfica 4: Consumo promedio diario/animal de proteína cruda en los cuatro grupo de vaquillas.



Gráfica 5: Consumo promedio diario/animal de materia seca en los cuatro grupos de vaquillas.

6.- Conclusiones.

Los resultados obtenidos en las condiciones en que se desarrolló el presente ensayo han permitido demostrar:

- 1- La paja de arroz como un sub-producto agrícola de uso no tradicional en la alimentación animal, puede utilizarse como alimento en vaquillas, siempre que se suplemente con fuentes nitrogenadas proteicas o no proteicas-energéticas.
- 2- Las ganancias diarias de peso en los tratamientos II, III y IV, se deben al suministro de urea.
- 3- La conversión alimenticia es favorecida con el aumento de NNP en la alimentación.
- 4- Económicamente el tratamiento IV, es ideal por presentar menor gasto por (kg) de aumento, mejor conversión alimenticia y mayores ganancias de peso.
- 5- El nivel de urea que dió mejor resultado en la alimentación de las vaquillas a base de paja de arroz es de 0.120 kg más 1.5 kg de melaza por animal al día (tratamiento IV).

7.- Recomendaciones.

Los resultados obtenidos en el presente ensayo permiten hacer las siguientes recomendaciones:

- 1- Para hacer un eficiente uso de este sub-producto agrícola no tradicional en la alimentación de las vaquillas, debemos suministrarle 0.120 kg de urea más 1.5 kg de melaza por animal al día.

- 2- Efectuar estudios en los centros de producción de paja de arroz, sobre la utilización de este sub-producto agrícola de uso no tradicional incidiendo en el procesamiento físico y químico y lograr así una mejor eficiencia en la alimentación de los rumiantes.
- 3- Efectuar estudios en lo que respecta al tiempo de recolección y altura de corte, como conservación de este sub-producto agrícola no tradicional.
- 4- Aplicar todas las precauciones en lo que respecta al uso óptimo de urea y melaza, con el fin de evitar intoxicación o muerte en el animal.

Resumen.

El presente ensayo se realizó en la Unidad de Producción Estatal "El Sonojal" de la Empresa "Pablo Ubeda", departamento de Boaco, Región V, durante los meses de Febrero a Mayo del año de 1984.

Consistió en usar la paja de arroz como una de las vías alimenticias capaz de reducir las pérdidas económicas que afectan la ganadería nacional, durante la época seca y el efecto en su utilización de los agregados de melaza y diferentes niveles de urea.

Se utilizaron 4 tratamientos y 10 repeticiones (vaquillas) por tratamiento. Los tratamientos a analizar fueron: Paja de arroz ad-libitum + 1.5 kg de melaza/animal/día, para los 4 tratamientos, y 0.040, 0.080 y 0.120 kg de urea/animal/día, para los tratamientos II, III y IV, respectivamente.

Como consecuencia de la adición de diferentes niveles de urea, en los tratamientos a suministrarse, las vaquillas efectuaron un mayor consumo de alimento con respecto al tratamiento I (Testigo), siendo estos de 7.97, 7.80, 7.47 y 5.58 kg M.S./animal/día, para los tratamientos IV, III, II y I respectivamente. Esto vino a favorecer a los 3 últimos tratamientos, los cuales obtuvieron mayores ganancias de peso, que el testigo, siendo de 0.33, 0.28, 0.20 y -0.06 kg/animal/día, para los tratamientos IV, III, II y I respectivamente.

Los resultados estadísticos indicaron que las ganancias de peso de las vaquillas por tratamiento son significativamente diferentes entre sí.

Económicamente el tratamiento IV, es el ideal por presentar

menor gasto por kg de aumento, mejor conservación alimenticia y mayores ganancias de peso.

Se concluyó que la paja de arroz puede ser utilizada en la alimentación de vaquillas en desarrollo, siempre que esté acompañada de una fuente nitrogenada proteica o no proteica más energía recomendándose utilizar 0.120 kg de urea -- más 1.5 kg de melaza por animal al día.

9.- Bibliografía.

- 1- ANGLADETTE, A. 1975. El arroz, técnicas agrícolas y Producción Tropicales. Editorial Blume, España. 867 p.
- 2- BYERS, B. 1981. Alimentación de Verano. Memorias del primer Seminario Nacional sobre producción y utilización de forrajes. Diriamba, Nic. 130-199 p.
- 3- CRAMPTON, E.W. 1962. Nutricional animal aplicada. Editorial Acribia, España. 750 p.
- 4- CROXTON, E.F. 1954. Estadísticas general aplicada. Editorial Cultura, México. 710 p.
- 5- DE ALBA, J. 1968. Alimentación del ganado en América Latina. Editorial Revolucionaria, Cuba. 336 p.
- 6- FERRANDO, R. 1983. La melaza en la alimentación del ganado. Editorial Ciencia y Técnica, Cuba. 118 p.
- 7- JACKSON, M.G. 1978. La paja de arroz como alimento para el ganado bovino. Revista Mundial de Zootecnia F.A.O. (12), Roma. 54-59 p.
- 8- KELLAWAY, R. Y LEIBHOLS, S. 1983. Efectos de los suplementos nitrogenados en la ingestión y utilización de forrajes de baja calidad. Revista mundial de Zootecnia. F.A.O. (48) Roma 33-37 p.
- 9- MARRERO, L. 1981. Nutrición y Alimentación Animal II. Material Mimeografiado. FF.CC.AA., UNAN. 34 p.

- 10- O'DONOVAN, P.B. 1978. Posibilidades para alimentación del ganado con sub-productos en zonas tropicales. Revista Mundial de Zootecnia. F.A.O. (15), Roma p. 54-59.
- 11- PEREZ, P. J. 1983. El cultivo del arroz. Material Mimeografiado. F.F.C.C.A.A., UNAN. p. 14.
- 12- PRESTON, T Y WILLIS, M. 1980. Producción intensiva de Carne. Editorial Diana, México. 736 p.
- 13- RANJHAN, S.K. 1978. Sub-productos agro-industriales en la alimentación de rumiantes en la India. Revista mundial de Zootecnia. F.A.O. (28), Roma. 32-35 p.
- 14- RODRIGUEZ, P. H. 1982. Utilización del Nitrógeno no proteico en la alimentación del ganado bovino. Material mimeografiado. D.G.G., MIDINRA, NIC. 20 p.
- 15- RODRIGUEZ, P. H. 1983. Utilización de la urea melaza en la alimentación del ganado bovino. Material Mimeografiado, D.G.G., MIDINRA, NIC. 20 p.
- 16- RUIZ, M.J. 1962. Métodos Estadísticos, Editorial Aguilar, Madrid, 744 p.
- 17- SAADULLAH, M. 1980. La paja de arroz tratada con orina animal. Revista producción animal tropical (5), Venezuela, 20-25 p.
- 18- SERRANO, M. H. 1974. Alimentación y Manejo del ganado vacuno. Editorial Pueblo y Educación, Cuba. 127 p.
- 19- VALLEJOS, A.J. 1976. Engorde de bovinos criollos con dos niveles de proteína y dos niveles de fibra utilizando paja de arroz. Tesis Universidad Nacional Agraria. La Molina. Lima. Perú, 105 p.

10. A N E X O S

Anexo 1. Tipos de urea sintética.

TIPO	% DE NITRÓGENO	% EQUIVALENTE DE PROTEÍNA BRUTA
Urea químicamente pura.	46.65	291.60
Urea para fertilizar	46.00	287.50
Urea 262	42.00	262.50

Fuente: Rodríguez, H. (1982).

Anexo 2. Composición química de la melaza.

M.S. (%)	F.C. (%)	P.B. (%)	E.M. (%)	N.D.T. (%)	CA (%)	P (%)
74.0		3.1	2.7	68	1.19	0.11

Fuente: Ferrando, R. (1983).

Anexo 3. Rendimiento de los animales mantenidos con raciones de paja de arroz tratadas con aspersiones alcalinas y sin tratar.

	PAJA SIN TRATAR	PAJA TRATADA
	KG/ CABEZA/DIA	
Ganancia.	0.23	0.71
Ingesta del alimento.	8.10	11.40

Fuente: Jackson, M. (1978).

Anexo 4. Índice de crecimiento de los bovinos alimentados con paja de arroz con y sin suplemento de urea.

	Contenido de Proteí na bruta (%)	Ingesta de M.S. (%)	Digesti- bilidad de la M.S. (%)	Ganancia de peso corporal (kg/día)
Paja solamente	3.2	1.8	52	-0.12
Paja más urea.	6.0	2.2	56	-0.01

Fuente: Jackson, M. (1978).

NOTA: Junto con la urea se mezcló con la paja un 10% de melaza.
Los animales al empezar el experimento, pesaban 200 kg.

Anexo 5. Composición química de la paja de arroz amoniataada con orina y su consumo voluntario.

	Contenido de M.S. (%)	Contenido de Proteína (%)	Consumo de M.S. (%) de P.V.	Digestibilidad de la M.S. (%)
Paja no tratada	89	3.3	2.5	38
Paja tratada	85	5.6	3.2	51

Fuente: Saadullah, M. (1980).

NOTA : El experimento se efectuó en ovejas de 22 kg de peso.
Un litro de orina reemplaza al menos 30 gr de urea.

Anexo 6.

Distribución de los animales con sus respectivos números, edad y pesos iniciales (kg).

TRATAMIENTO I			TRATAMIENTO II			TRATAMIENTO III			TRATAMIENTO IV		
No. Fierro	Edad (meses)	Peso Inicial	No. Fierro	Edad (meses)	Peso Inicial	No. Fierro	Edad (meses)	Peso Inicial	No. Fierro	Edad (meses)	Peso Inicial
2072/1	24	240	3087/1	24	244	1817/1	24	245	3047/1	24	249
3299/1	24	251	2217	24	251	924/0	24	251	14124/1	24	252
3260/0	24	259	1817/0	24	259	2349/1	24	260	405/1	24	262
1041/1	24	279	2046/1	24	277	3144/1	24	275	3211/1	24	273
3195/0	24	293	1752/0	24	290	1827/1	24	290	1746/0	24	287
1852/1	24	250	2182/1	24	250	3201/1	24	250	555/1	24	251
2267/1	24	253	2252/1	24	254	3138/1	24	254	3168/1	24	257
314/1	24	270	3265/0	24	269	3053/1	24	269	3164/1	24	265
3275/1	24	272	1634/0	24	272	3237/1	24	272	3175/1	24	272
3133/1	24	284	3231/1	24	282	17081/1	24	281	3177/1	24	279

Promedio/animal

(kg)

265.10

264.80

264.70

264.70

Anexo 7. Consumo de paja de arroz por tratamiento en los diferentes períodos (kg).

PERIODOS (DIAS)	TRATAMIENTO I	TRATAMIENTO II	TRATAMIENTO III	TRATAMIENTO IV
0 - 14	724.09	887.27	896.36	915.68
15 - 30	751.82	1,067.73	1,142.73	1,155.00
31 - 45	668.64	891.82	1,007.73	1,002.73
46 - 60	760.00	938.64	1,025.00	1,075.45
61 - 75	705.45	1,026.36	1,063.64	1,119.55
76 - 90	751.36	1,087.27	1,160.45	1,123.18
91 - 105	631.37	1,050.45	1,092.73	1,531.59
106 - 120	995.00	1,535.91	1,487.72	1,531.59
TOTAL	5,987.73	8,485.45	8,876.36	9,062.27
Promedio animal/ 120 días	598.77	848.55	887.64	906.23
Promedio animal / día	4.99	7.07	7.40	7.55

Anexo 8. Consumo de melaza por tratamiento en los diferentes períodos (kg).

PERIODOS (DIAS)	TRATAMIENTO I	TRATAMIENTO II	TRATAMIENTO III	TRATAMIENTO IV
0 - 14	210	210	210	210
15 - 30	240	240	240	240
31 - 45	225	225	225	225
46 - 60	225	225	225	225
61 - 75	225	225	225	225
76 - 90	225	225	225	225
91 - 105	225	225	225	225
106 - 120	225	225	225	225
TOTAL	1,800	1,800	1,800	1,800
Promedio animal/ 120 días	180	180	180	180
Promedio animal/ día	1.50	1.50	1.50	1.50

Anexo 9. Consumo de urea por tratamiento en los diferentes períodos (kg).

PERIODOS (DÍAS)	TRATAMIENTO I	TRATAMIENTO II	TRATAMIENTO III	TRATAMIENTO IV
0 - 14	-	5.60	11.20	16.80
15 - 30	-	6.40	12.80	19.20
31 - 45	-	6.00	12.00	18.00
46 - 60	-	6.00	12.00	18.00
61 - 75	-	6.00	12.00	18.00
76 - 90	-	6.00	12.00	18.00
91 - 105	-	6.00	12.00	18.00
106 - 120	-	6.00	12.00	18.00
TOTAL	-	48.00	96.00	144.00
Promedio animal/ 120 días	-	4.80	9.60	14.40
Promedio animal/ día	-	0.04	0.08	0.12

Anexo 10. Consumo de sal mineral por tratamiento en los diferentes períodos (kg).

PERIODOS (DIAS)	TRATAMIENTO I	TRATAMIENTO II	TRATAMIENTO III	TRATAMIENTO IV
0 - 14	3.64	3.41	3.19	2.37
15 - 30	4.09	3.64	3.86	3.64
31 - 45	3.40	3.17	3.64	3.18
46 - 60	3.64	3.41	4.09	3.64
61 - 75	4.09	3.41	3.64	3.86
76 - 90	3.64	4.09	3.86	3.64
91 - 105	4.09	3.64	3.86	4.09
106 - 120	3.64	4.09	4.09	4.09
TOTAL	30.23	28.86	30.23	29.18
Promedio animal/ 120 días	3.02	2.89	3.02	2.92
Promedio animal/ día	0.03	0.02	0.03	0.02

Anexo 11. Consumo total de alimento por tratamiento en los diferentes períodos (kg).

PERIODOS (DIAS)	TRATAMIENTO I	TRATAMIENTO II	TRATAMIENTO III	TRATAMIENTO IV
0 - 14	937.73	1,106.28	1,120.75	1,145.75
15 - 30	995.91	1,317.77	1,399.39	1,417.84
31 - 45	897.04	1,125.99	1,248.37	1,248.91
46 - 60	988.64	1,173.05	1,266.09	1,322.09
61 - 75	934.54	1,260.77	1,304.28	1,366.41
76 - 90	980.00	1,322.36	1,401.31	1,369.82
91 - 105	860.46	1,285.09	1,333.59	1,386.18
106 - 120	1,223.64	1,771.00	1,728.81	1,778.45
TOTAL	7,817.96	10,362.31	10,802.60	11,035.50
Promedio animal/ 120 días	781.80	103.62	1,080.26	1,103.55
Promedio animal/ día	6.51	8.64	9.00	9.20

Anexo 12. Consumo de proteína cruda por tratamiento en los diferentes períodos (kg).

PERIODOS (DÍAS)	TRATAMIENTO I	TRATAMIENTO II	TRATAMIENTO III	TRATAMIENTO IV
0 - 14	29.39	50.99	67.38	84.11
15 - 30	31.02	60.11	81.02	99.80
31 - 45	27.85	52.65	73.80	90.85
46 - 60	30.95	54.23	74.38	93.32
61 - 75	29.10	57.21	75.69	94.81
76 - 90	30.66	59.28	78.98	94.93
91 - 105	26.59	58.03	76.68	95.47
106 - 120	38.93	74.49	90.08	108.79
TOTAL.	244.49	466.99	618.01	762.02
Promedio animal/ 120 días	24.45	46.70	61.80	76.21
Promedio animal/ día	0.20	0.39	0.52	0.64

Anexo 13. Consumo de materia seca por tratamiento en los diferentes períodos (kg).

PROMEDIOS (DIAS)	TRATAMIENTO I	TRATAMIENTO II	TRATAMIENTO III	TRATAMIENTO IV
0 - 14	803.12	953.46	966.67	989.26
15 - 30	850.40	1,137.24	1,210.26	1,227.07
31 - 45	764.65	968.77	1,078.06	1,078.89
46 - 60	846.18	1,010.66	1,093.83	1,144.03
61 - 75	798.03	1,088.73	1,127.82	1,183.47
76 - 90	838.49	1,143.55	1,214.18	1,186.51
106 - 120	1,055.32	1,542.84	1,505.65	1,550.19
TOTAL	6,688.29	8,955.63	9,350.37	9,560.49
Promedio animal/ 120 días	668.83	895.56	935.04	956.05
Promedio animal/ día	5.58	7.47	7.80	7.97

Anexo 14. Registro de peso por animal-tratamiento I. (kg).

No. FIERO	PESO INICIAL	D I A S							
		14	30	45	60	75	90	105	120
2072/1	240	247	251	243	236	240	230	225	230
3299/1	251	254	260	257	245	248	247	241	250
3260/0	259	258	273	265	252	263	254	252	265
1041/1	279	266	280	272	265	261	252	250	260
3195/0	293	286	251	285	284	284	277	270	268
1852/1	250	257	265	262	258	253	260	246	252
2267/1	253	250	268	264	260	257	251	246	245
314/1	270	273	282	280	272	265	263	256	263
3275/1	272	270	288	280	272	273	273	266	263
3133/1	284	274	290	287	283	286	288	278	289
TOTAL	2,651	2,635	2,708	2,695	2,627	2,630	2,595	2,530	2,585
PROMEDIO	265.1	263.5	270.8	269.5	262.7	263.0	259.5	253.0	258.5

Anexo 15. Registro de peso por animal-tratamiento II (kg).

No. FIERRO	PESO INICIAL	D I A S							
		14	30	45	60	75	90	105	120
3087/1	244	255	273	267	275	277	277	276	287
2217/1	251	245	262	251	258	266	257	260	624
1817/0	259	271	280	277	282	282	282	272	279
2046/1	277	277	285	300	291	300	294	300	305
1752/0	290	-	294	295	300	304	305	300	311
2182/1	250	258	270	262	262	263	260	253	263
2252/1	254	265	270	268	270	273	271	267	285
3265/0	269	277	290	283	289	283	287	272	299
1634/0	272	285	294	283	293	284	281	280	274
3231/1	282	292	300	301	310	309	302	310	328
TOTAL	2,648	2,433	2,833	2,778	2,839	2,841	2,816	2,790	2,893
MEDIO	264.8	243.3	283.3	277.8	283.9	284.1	281.6	279.0	289.3

Anexo 16. Registro de peso por animal-tratamiento III (kg).

No. FIERRO	PESO INICIAL	D I A S								
		14	30	45	60	75	90	105	120	
1877/1	245	260	273	269	268	270	278	285	290	
924/0	251	268	281	273	284	278	283	280	295	
2349/1	260	270	278	277	283	281	284	284	300	
3144/1	275	283	291	291	287	290	293	300	300	
1827/1	290	292	299	300	305	300	305	300	307	
3201/1	250	263	268	271	278	277	277	285	284	
3138/1	254	260	269	274	272	273	274	271	285	
3053/1	269	285	300	300	301	300	297	298	312	
3237/1	272	285	293	300	300	300	298	292	306	
1708/1	281	287	297	300	297	300	300	300	298	
TOTAL	2,647	2,753	2,849	2,855	2,875	2,869	2,889	2,895	2,977	
ROMEDIO	264.7	275.3	284.9	285.5	287.5	286.9	288.9	289.5	297.7	

Anexo 17.

Registro de peso por animal-tratamiento IV (kg).

No.	PESO FIERRO INICIAL	D I A S							
		14	30	45	60	75	90	105	120
3047/1	249	250	273	277	275	270	271	271	275
1424/1	252	247	268	275	282	273	277	280	295
405/1	262	275	286	271	298	295	297	300	300
3211/1	273	274	294	292	300	299	299	300	315
1746/0	287	267	298	300	300	303	302	315	313
555/1	251	255	270	271	272	271	272	277	285
3168/1	257	268	283	287	287	285	289	297	313
3164/1	265	260	282	290	291	283	282	287	295
3175/1	272	284	302	311	308	305	312	317	327
3177/1	279	285	297	300	300	305	306	317	324
TOTAL	2,647	2,665	2,853	2,874	2,913	2,889	2,907	2,961	3,042
COMEDIO	264.7	266.5	285.3	287.4	291.3	288.9	290.7	296.1	304.2

Anexo 18. Análisis de varianza de las ganancias de peso obtenidas en el ensayo.

FUENTE DE VARIACION (F.V.)	GRADO DE LIBERTAD (G.L)	SUMA DE CUADRADOS (S.C).	CUADRO MEDIO, (VARIANZA: S^2)	PRUEBA DE F.		
				F_c	0.05	$F_{t0.01}$
Tratamiento (entre Tr)	Tr - 1 4 - 1 = 3	12,500.20	4,166.73	32.43**	2.86	4.38
Error (dentro Tr)	Tr (r-1) 4(10-1)=36	4,625.40	128.48			
Total	Tr(r)-1 4(10)-1=39	17,125,60				

(**) Los efectos de los tratamientos difieren estadísticamente con $P = 1\%$.

Anexo 19.

Prueba Duncan de las ganancias de peso.

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>MEDIAS</u>	
IV	39.50	a*
III	33.00	b
II	24.50	c
I	-6.60	d

(*) Medias marcadas con la misma letra son no significativamente diferentes.

Anexo 20.

Análisis de varianza en el consumo de paja de arroz.

F.V.	Gl.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Tratamiento	4-1 = 3	767.364.56	255.788.19	8.69**	0.05 0.01 2.95 4.57
Error	4(8-1)-28	824,064.44	29,430.87		
Total	4(8)-1=3	1,591.420.00			

(**) Los efectos de los tratamientos difieren estadísticamente con P=1%.

Anexo 21.

Prueba Ducan en el consumo de paja de arroz.

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>MEDIAS</u>	
IV	1,132.78	a*
III	1,109.55	a
II	1,060.68	a
I	748.47	b

(*) Medias marcadas con la misma letra son no significativamente diferentes.

Anexo 22.

Análisis de varianza del consumo total de alimento.

F.V.	GL.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Tratamiento	4-1 = 3	826,113.23	275,371.08	7.47**	0.05 0.01 2.95 4.57
Error	4(8-1)=28	1,031,526.20	36,840.22		
Total	4(8)-1=31	1,857,639.40			

(**) Los efectos de los tratamientos difieren estadísticamente con $P=1\%$.

Anexo 23. Prueba Duncan del Consumo total de alimento.

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>MEDIAS</u>	
IV	1,379.44	a*
III	1,350.33	a
II	1,295.29	a
I	977.25	b

(*) Medias marcadas con la misma letra son no significativamente diferentes.

Anexo 24.

Análisis de varianza en el consumo de proteína cruda.

F.V.	Gl.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
					0.05 0.01
Tratamiento	4-1 = 3	18,361.38	6,120.46	152.97**	2.95 4.57
Error	4(8-1)=28	1,120.23	40.01		
Total	4(8)-1=31	19,481.61			

(**) Los efectos de los tratamientos difieren estadísticamente con P=1%.

Anexo 25.

Prueba Duncan en el consumo de proteína cruda.

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>MEDIAS</u>	
IV	95.28	a*
III	77.25	b
II	58.37	c
I	30.56	d

(*) Medias marcadas con la misma letra son no significativamente diferentes.

Anexo 26.

Análisis de varianza en el consumo de materia seca.

F.V.	Gl.	S.C.	C.M.	Fc	Pt	
					0.05	0.01
Tratamiento	4 - 1 = 3	657,588.98	219,196.33	9.16**	2.95	4.57
Error	4 (8 - 1) = 28	669,799.12	23,921.40			
Total	4 (8) - 1 = 31	1,327,388.10				

(**) Los efectos de los tratamientos difieren estadísticamente con $P = 1\%$.

Anexo 27.

Prueba Duncan en el consumo de materia seca.

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>MEDIAS</u>	
IV	1,195.06	a*
III	1,168.30	a
II	1,119.45	a
I	836.04	b

(*) Medias marcadas con la misma letra son no significativamente diferentes.