



COMPARACION DE TRES SISTEMAS DE PRODUCCION
DE FORRAJE PARA ENGORDE DE NOVILLOS.

Raúl R. Vera y Derek T. Chambers*

*Técnico del Programa de Pasturas y
Especialista en Pasturas de FAO, respectivamente.

CIAT
INSTITUTO VENEZOLANO
DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

29488

1968

INTRODUCCION

Durante el transcurso de los últimos años el uso de praderas cultivadas se ha incrementado rápidamente en el Uruguay. Con la finalidad de evaluar el potencial productivo de estas praderas, el Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" ha realizado ensayos para medir el rendimiento de materia seca, composición botánica y valor nutritivo de diversas especies y mezclas (3, 9, 10).

Sin embargo la evaluación final de una especie forrajera o mezcla debe realizarse en términos de producción animal y bajo condiciones de manejo tales que aseguren la máxima producción de dicha especie. Con este propósito se inició en el otoño de 1965 un ensayo en que se compararon tres "sistemas" de producción de forraje, compuestos de las especies forrajeras de uso más común en el sur y litoral del país, midiendo la respuesta en términos de aumento de peso de novillos de carne.

MATERIALES Y METODOS

Establecimiento del ensayo

Las praderas fueron sembradas entre el 10 y el 12 de abril de 1965, en un campo de 50 hectáreas que durante muchos años había sido destinada a multiplicación de semillas de cereales, sin ningún tipo de fertilización. Esta área fue subdividida en parcelas de dos hectáreas cada una, asignándose a cada uno de los tres "sistemas" estudiados, siete parcelas distribuidas al azar. El suelo era del tipo de pradera par-da sobre pampeano.

Tratamientos

Se compararon tres "sistemas" de producción de forraje, integrados en la siguiente forma:

- Sistema I: las siete parcelas de este sistema fueron sembradas con una mezcla de trébol blanco-ictus-falaris y festuca, tal como se describe en el cuadro 1.
- Sistema II: cinco parcelas fueron sembradas con raigrás anual en el otoño de cada año y con sorgo híbrido en la primavera,

previa arada del raigrás. Las dos parcelas restantes fueron sembradas con una mezcla igual a la del sistema I (Cuadro 1).

Sistema III: cinco parcelas se sembraron con una mezcla de fialaris-lotus, y dos parcelas con alfalfa (Cuadro 1).

En el caso de los sistemas II y III, la siembra de cinco parcelas con un tipo de mezcla o especie y dos parcelas con otro tipo, equivale a una distribución de 70% y 30% del área respectivamente para cada tipo de pastura.

Fertilización

Previamente a la siembra todas las parcelas fueron uniformemente fertilizadas con 400 kgs/há de superfosfato (20-21% P_2O_5). En el otoño de 1966 y en el de 1967 se refertilizó en cobertura con 200 kgs/há de superfosfato.

El raigrás del sistema II fue fertilizado además con 90 kgs N/há/año, distribuidos en dos aplicaciones: la mitad al macollaje y el resto luego del primer pastoreo. Datos previos (*) indicaban una respuesta económica en términos de aumento de peso a ese tipo de fertilización, y con la relación de precios existente en 1964. Por el contrario, no se ha encontrado una respuesta positiva y consistente al nitrógeno por parte del sorgo, por lo cual este cultivo no fue fertilizado con dicho elemento.

Manejo de Pasturas y Conservación de Forraje

Cada sistema de producción de forraje se condujo en forma independiente, aplicándose lo que se creyó fueran las mejores técnicas de manejo para cada especie o mezcla particular. Las parcelas fueron pastoreadas rotativamente, sin un plan de terminado, sino en base a la cantidad existente de forraje y los requerimientos de los animales. Cuando se consideró que la cantidad de forraje excedía las necesidades inmediatas de los animales se conservó el exceso de forraje. La forma de conservación de forraje dependió de las especies en cuestión, de las facilidades existentes y de las condiciones climáticas. En general se hizo ensilaje con sorgo, raigrás, primer corte de alfalfa y algunas veces con la mezcla del sistema I. La al-

*Gardner, A.L. - Comunicación personal

raifa fue generalmente henificada, y también ocasionalmente el raigrás y las mezclas perennes.

Los silos usados fueron del tipo de doble curia, con paredes laterales construidas con tirantes de madera. El tapado de los silos se realizó con láminas de polietileno.

El heno se preparó con maquinaria convencional (pastera, acondicionador de rodillos acanalados y rastrillo de descarga lateral), y posteriormente se enfardó. Los fardos fueron guardados bajo techo.

El control de malezas se realizó mediante el uso de la pastera rotativa, la cual se empleó tan frecuentemente como se creyó necesario. El control de malezas por este medio adquirió importancia especialmente en el período abril a octubre de 1965, durante el cual no se dispuso de animales. Durante este período de establecimiento de las praderas, la invasión de malezas tales como rábano (*Raphanus sativus*), mostacilla (*Brassica campestris*), manzanilla (*Anthemis spp.*) y cardos (*Cynara cardunculus* y *Cardus spp.*) fue severa, aunque eventualmente todas estas especies fueron controladas.

La producción de forraje fue estimada por cortes periódicos de muestreo. Previo a cada período de pastoreo o corte para conservación, se realizaron cortes de muestreo sobre los cuales se determinó el porcentaje de materia seca, secando a estufa a 90°C durante 6 horas. En una submuestra se realizó análisis botánico por medio de separación manual de gramíneas, leguminosas y malezas.

Inicialmente, y hasta marzo de 1966, los cortes de muestreo se realizaron dentro de 6 cuadros de 50 x 50 cms, con tijeras de mano. En las parcelas de sorgo, y a partir de marzo de 1966 en todas las parcelas los cortes de muestreo se realizaron con una pastera autopropulsada Gravelly, en un área de 30 metros cuadrados por parcela.

Animales

La productividad de los tres sistemas estudiados se evaluó a través del aumento de peso realizado por novillos Hereford. Los mismos provenían de establecimientos comerciales y a su llegada tenían 6 a 10 meses de edad. Luego de un período de alrededor de 20 días de uniformización y tratamientos sanitarios de rutina,

fueron pesados en condiciones estandar (aproximadamente 3 horas luego del amanecer) y se sortearon en 3 grupos de peso inicial similar.

El período de pastoreo comenzó simultáneamente en todos los tratamientos el 4 de octubre de 1965. Desde ese momento hasta la terminación del experimento el 3 de enero de 1966, los tres sistemas fueron pastoreados continuamente. Los animales eran pesados quincenalmente, sin previo ayuno.

La carga animal fue igual para todos los sistemas ensayados. Para permitir un buen establecimiento de las mezclas perennes, la dotación inicial fue baja, 0,9 novillos por hectárea, en el período comprendido entre el 4 de octubre de 1965 y el 15 de marzo de 1966. A partir de ese momento se comenzó a aumentar progresivamente la dotación, siguiendo el método propuesto por Kennedy et al (7). En el Cuadro 7 se aprecian los pesos iniciales promedios y la dotación media mantenida a lo largo del experimento. A medida que se faenaban animales, nuevos novillos los reemplazaban.

Los animales se faenaron cuando llegaron a un peso vivo final de 450 kgs. El "peso final" fue el promedio de los pesos tomados en tres días consecutivos (6). El último de los tres días se dejaba al animal en ayunas, con agua a disposición para medir el "peso de faena" o "peso frigorífico" a la mañana siguiente, e inmediatamente antes de la faena (6). Luego del sacrificio se tomó el peso caliente de las dos medias reses, para obtener el "peso de la carcasa" (6). Este último, expresado como porcentaje del peso de faena da el rendimiento porcentual de la res.

Inmediatamente luego de la faena las reses pasaban a cámara fría durante 24 horas. Posteriormente se medía en la 12a. costilla de la media res izquierda, el espesor de la grasa sobre el ojo del bife (*longuissimus dorsi*) y la superficie de este último (1).

El único problema sanitario de consideración encontrado durante el transcurso del experimento fue la alta incidencia de meteorismo en ciertas épocas. Se usó como tratamiento curativo un producto comercial* cuyo principio activo es un derivado polioxietilénico del ácido ricinoleico.

* "Avlinox", fabricado por Imperial Chemistry Industries Ltd., U.K.

Suplementación

Los animales fueron suplementados con heno y/o ensilaje hecho previamente en el propio sistema, cada vez que en base a la ganancia de peso y disponibilidad de forraje se juzgó necesario.

La suplementación se realizó en bateas. El silo se pesó diariamente, en tanto que para el heno se llevó control del número de fardos ofrecidos y se pesó aproximadamente el 5% de los fardos. La cantidad de suplemento ofrecida fue tal como para que fuera consumida rápidamente en el transcurso de 1 a 2 horas.

El forraje conservado fue ofrecido dos veces al día en la parcela que estaba siendo pastoreada en ese momento.

RESULTADOS Y DISCUSION

Rendimiento de Forraje

La producción anual de forraje medida por corte no difirió en forma considerable entre los tres sistemas (Cuadro 2). En cambio la distribución estacional mostró variaciones de importancia, observándose que los sistemas I y III tuvieron una producción estacional muy similar tanto en cantidad como en porcentaje del total. Se nota que la producción primaveral representó en ambos sistemas aproximadamente 55% del total producido en el año. Por el contrario la menor producción se obtuvo en los períodos de verano e invierno, en tanto que en el otoño se produjo una cantidad intermedia de forraje. Este tipo de distribución estacional coincide aproximadamente con lo observado en experimentos de parcelas bajo corte (3). En el sistema II las fluctuaciones fueron menos marcadas, observándose que la producción de materia seca durante la primavera fue baja si se consideran los altos rendimientos potenciales del raigrás en dicha estación (4). Este bajo rendimiento se debe a que en ese período era necesario arar las parcelas de raigrás para sembrar posteriormente sorgo, perdiéndose así gran parte del rendimiento potencial de aquella especie. Este hecho se ve claramente en el Cuadro 2, en el cual la producción primaveral del raigrás aparece como inferior a la de invierno. El sorgo, otro componente del sistema II, dio rendimientos muy bajos comparados a los obtenibles en circunstancias normales (2), lo cual probablemente se debió a la falta de tiempo para preparar correctamente la tierra antes de la siembra. Es de hacer notar que

la variación en el rendimiento de sorgo de parcela a parcela fue muy grande, llegándose en algunas oportunidades a obtener hasta 6500 kgs de materia seca por hectárea. Los bajos valores presentados en el Cuadro 3 son debidos a que son promedios ponderados, calculados sobre el total de área sembrada con la especie o mezcla en cuestión.

La alfalfa proporcionó los más altos rendimientos individuales (Cuadro 3). Excepto el primer año en que los rendimientos fueron de sólo 1500 kgs. M.S. por hectárea, debido a la presencia de gran cantidad de malezas, la producción de forraje fue muy alta y constante a través de los años siguientes, oscilando entre 9000 y 9500 kgs. M.S./há.

Es probable que el rendimiento de las especies y mezclas usadas en este experimento, haya sido subestimado debido a la técnica de muestreo, ya que se ignoró el posible crecimiento de las praderas durante el período de pastoreo de cada parcela. Estas consideraciones se aplicarían particularmente a la mezcla usada en el sistema I, al raigrás y al falaris-lotus.

Composición Botánica

Simultáneamente a la estimación del rendimiento de forraje se realizó análisis botánico por peso, para lo cual se separaron a mano gramíneas, leguminosas y malezas. Los resultados se presentan en el Cuadro 4, expresados para los dos tipos de mezclas de gramíneas y leguminosas usados en los tres sistemas experimentados.

Para el promedio de los tres años se nota un balance adecuado de gramíneas y leguminosas en la mezcla que incluyó trébol blanco, con aproximadamente 60% de gramíneas y 30% de leguminosas. Estos porcentajes no fueron uniformes en todos los años sino que hubo un aumento progresivo de las gramíneas y disminución de las leguminosas. La variación estacional en composición botánica no fue pronunciada.

La evolución de la composición botánica de la mezcla falaris-lotus fue mucho menos clara. En el período estival hubo un marcado aumento del lotus, debido a que en esa época el falaris comienza su período de descanso vegetativo y durante el invierno el falaris dominó en la mezcla.

Conservación y Suplementación de Forraje

Las estimaciones realizadas de la cantidad de forraje conservado se presentan en el Cuadro 5, y los resultados se comparan con la cantidad total de forraje producido en el sistema correspondiente.

Se observa que en el sistema II se conservó la mayor cantidad de forraje previendo que habría que suplementar cantidades considerables durante los períodos de cambio de raigrás a sorgo y viceversa. La mayor parte del forraje conservado (31%) se ensiló, principalmente durante la primavera. Esta situación contrasta con la del sistema III donde sólo la mitad del forraje conservado se convirtió en silo y la otra mitad se henificó. Ello se debe a los altos rendimientos de alfalfa, más avanzada la primavera, época en la cual las condiciones climáticas permitieron hacer heno. Por el contrario, la mayor parte del forraje conservado en el sistema I se ensiló exclusivamente durante la primavera.

Los animales fueron suplementados en períodos de escasez, con el forraje conservado previamente (Cuadro 6). El período de suplementación así como la cantidad de suplemento ofrecido fueron máximos en el sistema II y mínimos en el I. Aún así, hubo un total de más de tres meses en que la producción de forraje estuvo por debajo de las necesidades de los animales en este último sistema, lo cual coincide con resultados de corte en parcelas (3). En el sistema II, y contrariamente a lo esperado si se considera el ciclo de las especies que lo componían, el período de suplementación fue excesivamente largo. Como ya se viera (Cuadro 3) el sorgo dió muy bajos rendimientos, lo cual indujo un largo período de suplementación estival, en tanto que durante la primavera hubo 69 días de suplementación debido a los trabajos preparatorios de la tierra y posterior establecimiento del cultivo.

Producción Animal

El comportamiento de los animales en los tres sistemas de producción de forraje se observa en el Cuadro 7. La primer diferencia de importancia es el tiempo requerido para llegar al peso de faena, el cual fue de solamente 13 meses en el sistema I, comparado con 15 meses en el sistema II y con 14 meses en el sistema III. Estas diferencias en tiempo reflejan diferencias en la ganancia diaria de peso, la cual fue significativamente menor ($P < 0,05$) en el tratamiento II que en los

otros sistemas.

Para calcular la ganancia anual de peso vivo por hectárea se usaron los pro medios ponderados de ganancia diaria. Dicho aumento (Cuadro 7) fue muy alto en el sistema I superando en más de 100 kgs al tratamiento II y en 60 kgs al sistema III. No obstante ello es importante señalar que en todos los sistemas, el nivel de producción tanto por animal como por hectárea fue considerablemente alto, indicando el alto potencial de las praderas cultivadas en el país.

Las diferencias ya señaladas en el comportamiento de los animales no provocaron diferencias significativas en la calidad de la res, juzgada por la superficie del ojo del bife, o el espesor de la grasa sobre el mismo. Tampoco hubo diferencias significativas en el rendimiento porcentual a la matanza (Cuadro 8).

Es de interés examinar con más detalle el comportamiento de los animales de los diferentes sistemas, a lo largo del año. Con este propósito se confeccionaron las curvas de aumento mensual promedio de peso por animal (Figura 1). Se observa que durante el verano, y especialmente en los meses de febrero y marzo, las ganancias de peso disminuyen marcadamente en los sistemas I y II, y menos pronunciadamente en el sistema III. Durante los meses de otoño, y particularmente durante abril, hay un aumento considerable de peso. El invierno, especialmente los meses de junio, julio y agosto se caracteriza por las marcadas diferencias de comportamiento de los animales en los tres sistemas. En el sistema I y durante el período mencionado, se observan ganancias de peso moderadas pero muy constantes, que oscilan entre 8 y 12 kgs por animal y por mes. Por el contrario, las oscilaciones son mucho más marcadas en los otros dos sistemas, siendo extremas en el sistema II. En este último se observa una ganancia de 27 kgs por animal en junio, perdiéndose 12 kgs en julio.

A comienzos de la primavera, durante el mes de setiembre, la recuperación de peso es mucho más pronunciada en los sistemas II y III en los cuales hubo pérdidas considerables en los meses previos. Es posible que las altas ganancias de peso observadas en setiembre se deban en parte a efectos de llenado del rumen y crecimiento compensatorio.

Durante los meses restantes la ganancia de peso es alta en todos los siste-

mas, pero es más constante y promedialmente mayor en el sistema I. A propósito de este último es interesante señalar que la curva de producción animal coincide en forma muy aproximada, con la curva de producción de forraje obtenida en ensayos parcelarios y con praderas similares a la usada en dicho sistema (4).

Estimación de la Producción de NDT

Usando los datos presentados en el Cuadro 7, y las fórmulas de Garrett et al (5) y Knott et al (8) para calcular los requerimientos de nutrientes digeribles totales (NDT) para mantenimiento y ganancia de peso respectivamente, se estimó que en el sistema I los animales consumieron un total de 3800 kgs NDT/há/año. Estimaciones similares realizadas entre 1962 y 1964 en praderas naturales no fertilizadas de La Estanzuela y bajo óptimas condiciones de manejo, indicaban una producción de sólo 1152 kgs NDT/há/año (9). Esto significa que la productividad animal de la pradera cultivada usada en el sistema I fue casi cuatro veces mayor que la de la pastura nativa. Es importante señalar que los datos de Paladines et al (9) para la pastura nativa fueron obtenidos en años de mejores condiciones climáticas en lo que respecta a la producción de forraje, que el período 1965-1967 durante el cual se realizó el ensayo aquí presentado. A consecuencia de dichas diferencias climáticas la producción de forraje en praderas de trébol blanco y gramíneas difirió entre ambos períodos en aproximadamente 2000 Kgs M.S./há/año (*). En consecuencia es posible que la diferencia entre pasturas nativas y cultivadas sea aún mayor.

(* Gardner, A.L., Albuquerque, H.E. y De Lucía, G.R. - Comunicación personal.

Resultados Económicos (*)

Habiéndose llevado a cabo un control estricto de todos los insumos utilizados durante el transcurso del ensayo, fue posible calcular los resultados económicos en cada uno de los sistemas experimentados (Cuadro 9). El costo anual por hectárea está integrado por: a) el costo de implantación de las praderas y, b) el costo de mantenimiento. El costo de implantación está formado por las labores de la tierra, la fertilización y el fertilizante, la siembra y el valor de la semilla. En el caso de las praderas perennes se consideró que tendrían una vida productiva de seis años y en consecuencia se amortizó dicho costo sobre ese período. El costo de mantenimiento comprende los cortes de limpieza, refertilización y fertilizante (1000 kgs/há de superfosfato en seis años), conservación de forraje y administración del mismo, así como control de meteorismo.

Las entradas están integradas únicamente por la venta de la producción de carne, habiéndose descontado previamente las pérdidas ocasionadas por mortalidad debido a la incidencia de meteorismo.

El detalle de los costos y entradas se presenta en el Cuadro 10.

Se observa (Cuadro 9) que a pesar de la mayor incidencia del meteorismo, el sistema I dió los mayores ingresos por hectárea y por año. Por el contrario, el sistema II dió una muy alta pérdida anual ya que los mayores insumos en labores y en fertilización nitrogenada no fueron retribuidos con un mayor aumento de peso por hectárea.

Por último es de interés examinar la incidencia de los insumos más importantes en el costo anual (Cuadro 10). El costo de implantación constituyó un porcentaje considerablemente mayor en el sistema II que en el resto, lo cual era de esperarse debido a la necesidad de preparar la tierra y sembrar dos veces al año en el 70% del área de dicho sistema. Dentro del costo de mantenimiento el ítem de mayor importancia es el representado por la administración del forraje conservado, el cual constituyó 28 al 45% del costo anual, y está integrado por la utili-

(*) Se agradece la colaboración del Ing. Agr. Nelson Amaral, Economista Agrícola del IICA, en la realización del análisis económico.

zación de mano de obra en la suplementación de los animales. Indudablemente sería de gran importancia el uso de sistemas de autosuplementación, los cuales permitirían reducir significativamente los costos anuales, aumentando proporcionalmente los ingresos netos.

CONCLUSIONES

1. Es posible lograr altos aumentos de peso por animal y por hectárea en base exclusivamente a praderas artificiales, tanto anuales como perennes.
2. En la zona suroeste y litoral del Uruguay, una pradera compuesta de trébol blanco, lotus, festuca y ralaris dió los mejores resultados en producción de carne por hectárea, permitiendo obtener novillos de 450 kgs de peso a la edad de 20 a 24 meses, y con un aumento anual de peso por hectárea de 530 kgs.
3. Estos datos confirman determinaciones experimentales anteriores que indican que la producción animal y de forraje en este tipo de pradera es cuatro a cinco veces mayor que en la pastura nativa no mejorada.
4. La misma pradera dió los mayores ingresos por hectárea, los cuales representaron un 12% del capital fijo.
5. Se señala la conveniencia de aplicar métodos de autosuplementación para reducir los costos de administración de silo y heno en la alimentación del ganado.

Cuadro 1 - Variedad, origen y densidad de siembra de las especies usadas.

Espezie	Variedad y Procedencia	Densidad de siembra Kgs/hé
SISTEMA I		
Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i>)	Comercial, Louisiana	1
Lotus (<i>Lotus corniculatus</i>)	Comercial, Italia	5
Falaris (<i>Phalaris tuberosa</i> var. <i>stenoptera</i>)	Comercial, Argentina	5
Festuca (<i>Festuca arundinacea</i>)	Aita Fescue, Oregon	7
SISTEMA II		
Raigrás (<i>Lolium multiflorum</i>)	La Estanzuela 234	25
Sorgo híbrido	FS 22, NK 145, Trudan 1	15
SISTEMA III		
Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	Comercial, Italia	25
Lotus (<i>Lotus corniculatus</i>)	Comercial, Italia	10
Falaris (<i>Phalaris tuberosa</i> var. <i>stenoptera</i>)	Comercial, Argentina	6

Cuadro 2 - Producción estacional y anual de forraje. Tres sistemas de producción de forraje. Promedios de tres años. (*)

Sistema	Rendimiento anual	Enero Marzo	Abril Junio	Julio Setiembre	Octubre Diciembre
Kgs. de materia seca por hectárea					
I	5733 (100)	560 (9,7)	1251 (21,3)	774 (13,4)	3218 (55,6)
II	6436 (100)	1279 (19,8)	924 (14,4)	1320 (20,3)	2413 (37,5)
III	6361 (100)	853 (13,4)	1285 (20,2)	707 (11,1)	3516 (55,3)

(*) Las cifras entre paréntesis son los rendimientos estacionales expresados como porcentaje del rendimiento anual.

Cuadro 3 - Producción total y estacional de forraje en los diferentes tipos de mezclas y especies. Promedios de tres años. (x)

Especie o mezcla	Producción estacional				Producción anual
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	
Kgs. de materia seca por hectárea					
Tr. Blanco/Lotus/Fest./Palaris	560 (9,7)	1231 (21,3)	774 (13,4)	3218 (55,6)	5783 (100)
Raigrás	--	910 (18,5)	2134 (43,3)	1579 (30,9)	4923 (100)
Sorgo	1406 (89,8)	81 (5,6)	--	51 (5,6)	1568 (100)
Palaris/Lotus	711 (11,4)	1409 (22,6)	924 (14,8)	5197 (51,2)	6241 (100)
Alfalfa	1205 (18,1)	976 (14,7)	163 (2,4)	4313 (64,8)	6657 (100)

(x) Las cifras entre paréntesis son los rendimientos estacionales expresados como porcentaje del rendimiento anual.

Cuadro 4 - Composición botánica por peso (%) de las mezclas de gramíneas y leguminosas.

Año		Enero Marzo	Abril Junio	Julio Setiembre	Octubre Diciembre
<u>Tr. Blanco/lotus/fe-stuca/falaris</u>					
1965	Gram.	-	-	-	61
	Leg.	-	-	-	12
	Mal.	-	-	-	27
1966	Gram.	31	54	53	59
	Leg.	53	41	40	41
	Mal.	16	2	7	0
1967	Gram.	80	71	66	75
	Leg.	19	26	34	25
	Mal.	1	3	0	0
Promedio	Gram.	67	63	60	64
	Leg.	27	33	37	27
	Mal.	6	1	3	9
<u>Falaris/lotus</u>					
1965	Gram.	-	-	-	50
	Leg.	-	-	-	9
	Mal.	-	-	-	41
1966	Gram.	34	41	71	58
	Leg.	47	50	23	41
	Mal.	19	9	6	1
1967	Gram.	15	56	72	41
	Leg.	85	43	28	56
	Mal.	0	1	0	3
Promedio	Gram.	20	49	72	51
	Leg.	74	46	26	34
	Mal.	6	5	2	15

Cuadro 5 - Cantidad de forraje conservado como silo y heno en los tres sistemas.
Promedios de tres años.

	Sistema I	Sistema II	Sistema III
Producción anual de forraje, en kgs. M.S./há.	5783	6436	6361
Total conservado, kgs. M.S./há.	1075	2245	1568
Conservado como % de producido	19	35	25
como silo, %	13	31	12,2
como heno, %	1	4	12,5
Distribución estacional de la conservación de forraje, %			
Verano	--	29	--
Otoño	--	--	--
Invierno	--	--	--
Primavera	100	71	100

Cuadro 6 - Suplementación estacional de los animales - Silo y heno ofrecidos, Ton./ estación.

	Sistema I			Sistema II			Sistema III		
	Días	Silo	Heno	Días	Silo	Heno	Días	Silo	Heno
Verano	48	11,2	0,5	58	10,2	0,3	49	2,7	1,7
Otoño	-	-	-	28	6,2	0,1	8	-	0,3
Invierno	45	5,9	-	40	7,6	-	42	7,6	0,3
Primavera	12	-	0,5	69	10,6	1,2	37	-	0,3
Total anual	105	17,1	1,0	195	34,9	1,6	136	10,3	2,6

Cuadro 7 - Producción animal en los tres sistemas de producción de forraje.

	Sistema I	Sistema II	Sistema III
Dotación promedio, animales por hectárea por año	2,3	2,2	2,2
Peso vivo inicial promedio, kgs	199	206	208
Peso de faena, kgs	453	455	463
Ganancia de peso, kgs	254	249	255
Días para llegar a peso de faena	396	455	421
Promedio ponderado de ganancia diaria (*), kgs/día/animal	0,646	0,547	0,507
Ganancia diaria promedio, ajustada por covariancia (+), kgs/día/animal	0,725 ^a	0,484 ^b	0,658 ^a
Error estandar de los promedios ajustados, kgs/día/animal	± 0,075	± 0,076	± 0,076
Aumento anual de peso por hectárea, kgs/ha/año (++)	538	431	475

(*) Promedios ponderados en base al número de días que cada animal estuvo en el experimento.

(+) Promedios ajustados usando como covariable el número de días en el experimento. Regresión significativa ($P < 0,05$). Promedios con igual suscrito no difieren significativamente ($P < 0,05$).

(++) Calculado con los promedios ponderados de ganancia diaria.

Cuadro 8 - Calidad de la res.

	Sistema I	Sistema II	Sistema III
Rendimiento, % (*)	57 \pm 2,5 ^a	56 \pm 2,3 ^a	57 \pm 2,5 ^a
Superficie del ojo del bife, cm. cuadrados	72,0 \pm 6,3 ^a	74,1 \pm 9,6 ^a	69,9 \pm 4,9 ^a
Espesor de la grasa sobre el ojo del bife, mm.	10,4 \pm 3,5 ^a	10,0 \pm 3,6 ^a	12,2 \pm 3,3 ^a

(*) Promedios con igual suscrito no difieren significativamente ($P < 0,05$).

Cuadro 9 - Resultados económicos de tres sistemas de producción de forraje. \$ m/u octubre de 1968.

	Sistema I	Sistema II	Sistema III
Costo anual por hectárea, promedio de 6 años	\$ 12854,75	\$ 25075,63	\$ 11981,80
Entrada anual por hectárea, promedio de 6 años (*)	\$ 17193,00	\$ 14124,00	\$ 15576,00
Ganancia o pérdida anual por hectárea	\$ 4338,25	\$ -10951,63	\$ 3594,20
Interés anual del capital fijo	12,21%	--	10,11%

(*) No se incluye el beneficio del 30% al ganado precoz (Decreto del 10 de octubre de 1968).

Cuadro 10 - Incidencia de diferentes insumos en el costo anual.

		<u>% del costo anual</u>
<u>Sistema I</u>		
A) Costo de Implantación		13,19
B) Costo de Mantenimiento		86,31
1. Control de malezas y fertilización	16,71	
2. Conservación de forraje	32,20	
3. Administración forraje conservado	31,30	
4. Específicos veterinarios	6,10	
<u>Sistema II</u>		
A) Costo de Implantación		25,52
B) Costo de Mantenimiento		74,48
1. Control de malezas y fertilización	20,64	
2. Conservación de forraje	24,27	
3. Administración forraje conservado	23,13	
4. Específicos veterinarios	1,39	
<u>Sistema III</u>		
A) Costo de Implantación		16,62
B) Costo de Mantenimiento		83,36
1. Control de malezas y fertilización	13,42	
2. Conservación de forraje	19,38	
3. Administración de forraje conservado	44,84	
4. Específicos veterinarios	0,72	

BIBLIOGRAFIA

1. Bray, R.W. Symposium on Feed and Meat Terminology. Quantitative measures of carcass composition and qualitative evaluations. *Journal of Animal Science* 22(2):548-554. 1963.
2. Castro, C., Carámbula, M., Pizarro, E. y Escuder, J. Ensayo comparativo de variedades de sorgos azucarados. Estación Experimental de Paysandú "Dr. Mario Cassinoni", Boletín No. 6. 1964.
3. Gardner, A.L. y Alburquerque, H.E. The seasonal yield of various forage species in Uruguay. In International Grassland Congress, 9th, Sao Paulo, Brasil. 1965.
4. Gardner, A.L., Alburquerque, H.E. y De Lucía, G.R. Producción de forraje de raigrás anual y cereales de invierno en La Estanzuela. La Estanzuela, Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", Boletín Técnico No. 9. 1968.
5. Garrett, W.N., Meyer, J.H. y Lofgreen, G.P. The comparative energy requirements of sheep and cattle for maintenance and gain. *Journal of Animal Science* 18(2):528-547. 1959.
6. Hankins, O.G., Gaddis, A.M. y Suizbacher, W.L. Meat research techniques pertinent to animal production research. *Techniques and Procedures in Animal Production Research*. American Society of Animal Production 195-226 pp. 1959.
7. Kennedy, W.K., Reid, J.T. y Anderson, M.J. Evaluation of animal production under different systems of grazing. *Journal of Dairy Science* 42(4): 679-685. 1959.
8. Knott, J.C., Hodgson, R.E. y Ellington, E.V. Methods of measuring pasture yields with dairy cattle. *Washington Agricultural Experiment Station, Bulletin* 295. 1934.
9. Paladines, O., Káchele, T. y Schiersmann, G. Productividad de la pradera natural en La Estanzuela. *Anuario de la Sociedad de Mejoramiento de Praderas, Uruguay*. 8:91-100. 1964/65.
10. Zappe, A.H. Influencia de la mezcla forrajera y el manejo sobre el rendimiento y la composición botánica de dos praderas permanentes. Tesis Mag. Sci. La Estanzuela, Uruguay. Centro de Investigación y Enseñanza para la Zona Templada. 1965. 96 pp. (Mimeografiado).