



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria

**URUGUAY**

---

---

---

**DOS TEMAS  
DE PASTURAS CULTIVADAS  
PARA LA REGION NORESTE**

Fernando Olmos\*

\* Ing. Agr. INIA Tacuarembó

*Título:* DOS TEMAS DE PASTURAS CULTIVADAS PARA LA REGION NORESTE

*Autor:* Fernando Olmos

*Serie Técnica N° 16*

© 1991. INIA

Editado por la Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA  
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay

ISBN: 9974-556-15-5

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Este libro no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

Impreso en Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L.  
Edición Amparada al Art. 79. Ley 13.349  
Depósito Legal 252.195/91

## CONTENIDO

<b>PASTURAS EN ROTACION CON CULTIVOS EN EL NORESTE</b>	
Pasturas en cobertura sobre soja .....	5
Pastura convencional después de un cultivo de girasol .....	6
Pasturas en cobertura sobre soja y con laboreo reducido .....	6
Pasturas asociadas a cultivos de invierno .....	6
Composición botánica de los 4 experimentos .....	7
<b>INSTALACION Y UTILIZACION DE PASTURAS CULTIVADAS PARA LA REGION NORESTE: UNA PROPUESTA</b>	
Introducción .....	11
Trabajos realizados y resultados .....	12
Propuesta y utilización .....	13
Instalación .....	13
Utilización .....	14
a) Número de divisiones .....	14
b) Area foliar remanente .....	15
c) Carga animal .....	18
Compromiso entre máxima utilización y área foliar remanente .....	19
Bibliografía .....	20



## PASTURAS EN ROTACION CON CULTIVOS EN EL NORESTE

Fernando Olmos

El INIA Tacuarembó comparó diversos sistemas agrícola-ganaderos como un intento, a través de la agricultura, de dinamizar la producción ganadera. La propuesta se basa fundamentalmente en el gran potencial agrícola que presentan los suelos de la región noreste para la siembra de cultivos de verano y en la posibilidad de realizar, luego de 2-3 años de cultivos, pasturas de alta producción y calidad que permitan levantar las restricciones principales que el campo natural tiene para la producción ganadera.

Sin embargo, cada establecimiento agropecuario tiene definido, de alguna manera, su propio sistema de producción, enmarcado en aspectos económico-biológicos, por lo tanto la posibilidad está controlada por dicha relación.

Por otra parte, las pasturas tienen dos elementos que juegan un rol muy importante en su rentabilidad: el costo de instalación y su duración. Teniendo en cuenta estos factores y la potencialidad de la región, en 1983 se realizaron cuatro experimentos con diferentes mezclas forrajeras adaptadas a la zona de Cuchilla de Caraguatá: dos sobre un cultivo de soja, uno sobre un cultivo de girasol y otro asociado a cultivos de invierno. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

### PASTURAS EN COBERTURA SOBRE SOJA

- Especies sembradas del 1 al 10 de abril de 1983: lotus y trébol blanco, solos o con falaris, festuca, bromus, raigrás y paspalum.

- Rendimiento:

	1er. año abril 84	2do. año abril 85	3er. año abril 86	total acumulado
kg MS/ha	8.805	10.124	7.919	26.848

### PASTURA CONVENCIONAL DESPUES DE UN CULTIVO DE GIRASOL

- Especies sembradas: igual experimento anterior.
- Fecha de siembra: 20-30 de mayo de 1983.
- Rendimiento:

	1er. año abril 84	2do. año abril 85	3er. año abril 86	total acumulado
kg MS/ha	9.430	8.356	6.608	24.394

### PASTURAS EN COBERTURA SOBRE SOJA Y CON LABOREO REDUCIDO

- Especies sembrada: raigrás Est. 284  
raigrás Est. 284 + trébol rojo Kenland  
raigrás Est. 284 + lotus + trébol blanco
- Fechas de siembra: cobertura - 1-10 de abril de 1983.  
laboreo reducido - 10 de mayo de 1983.
- Rendimiento:

	cobertura	laboreo reducido
kg MS/ha 10 cortes	19.981	20.049

	raigrás	raigrás + leguminosas
kg MS/ha 10 cortes	13.195	23.425

### PASTURAS ASOCIADAS A CULTIVOS DE INVIERNO

- Especies sembradas: festuca, lotus y trébol blanco.
- Cultivos: trigo, avena, cebada.
- Fecha de siembra: 20-30 de junio de 1983.
- Rendimiento:

	pradera con cultivo	pradera sin cultivo	rastrojo sin pradera
kg MS/ha	15.320	16.646	9.355

## COMPOSICION BOTANICA DE LOS 4 EXPERIMENTOS

Cobertura de las especies en el segundo año de las pasturas, expresada en porcentaje (setiembre 1984).

	gramíneas	trébol blanco	lotus
cobertura soja	22	55	17
convencional girasol	22	65	13
laboreo reducido	8	81	10
asoc. cultivos invierno	36	57	7

Los resultados sugieren que es muy factible la instalación de pasturas con especies adaptadas en rotación con cultivos. La elección de uno u otro método dependerá de las relaciones económicas dentro de cada predio y del equipo de maquinaria disponible.

Es importante destacar que la siembra en pre-cosecha sobre el cultivo de soja es el método que mejor combina los aspectos biológicos para la instalación de la pastura, pues se realiza en la mejor época para las especies adaptadas: el otoño (figura 1). Este método permite, además, aprovechar la pastura en el mismo año en que se implanta.

En la Estación Experimental del Norte se implementó un sistema de producción basado en este sistema que utiliza un 20% del área del establecimiento para la rotación de cultivos y pasturas. Después de varios años, se obtuvieron incrementos en la producción de carne y lana por hectárea en torno al 50-60% con respecto al promedio de la zona.

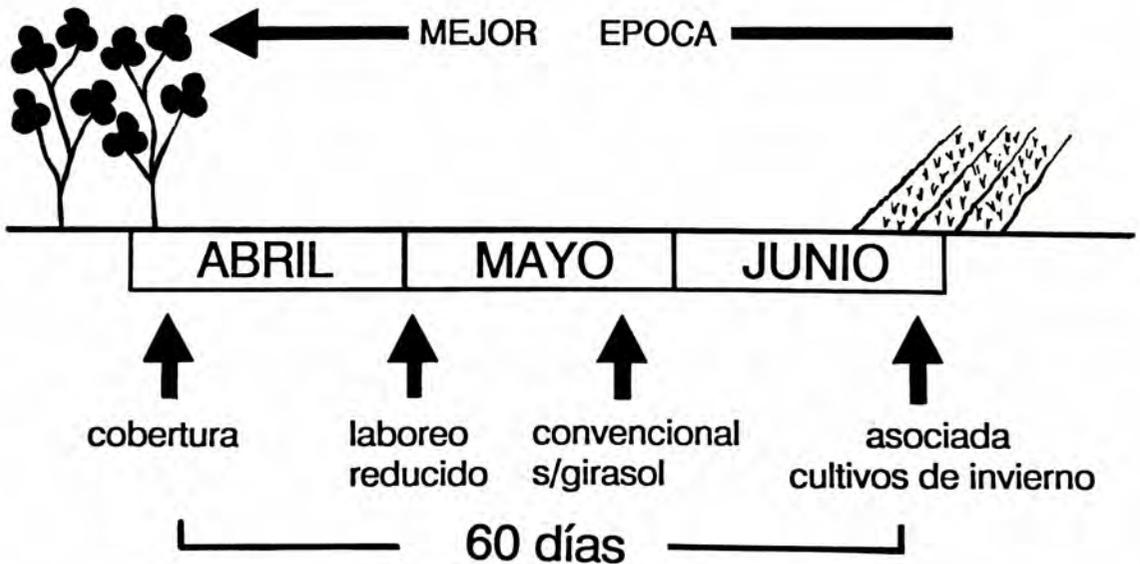


Figura 1. Diagrama representativo de siembra de pasturas con diferentes métodos.



Figura 2. Estado del cultivo de soja previo a la siembra en el mes de abril.



Figura 3. Germinación de las especies sembradas previo a la cosecha del cultivo de soja.



Figura 4. Pastura establecida previo a la cosecha del cultivo en el mes de mayo.



Figura 5. Pastura establecida en el 5to año de producción.



# INSTALACION Y UTILIZACION DE PRADERAS CULTIVADAS PARA LA REGION NORESTE: UNA PROPUESTA

Fernando Olmos

## INTRODUCCION

La necesidad de realizar la introducción de especies de alta productividad adaptadas a nuestras condiciones se basa en la marcada deficiencia de forraje durante el período invernal en las pasturas de la región (3:000.000 ha) (Fig. 1).

Esto podría implementarse disponiendo de un área exclusiva dentro del establecimiento para la instalación de las pasturas cultivadas de acuerdo a las necesidades de los animales. En base a la curva de crecimiento del campo natural y a los mejoramientos podemos proponer una secuencia de utilización por las categorías de mayores requerimientos de acuerdo a la estación del año o a las prioridades financieras del propietario (Fig. 2).

Por lo tanto es necesario realizar un balance que involucre a todo el establecimiento y que confronte las necesidades animales y la producción de forraje.

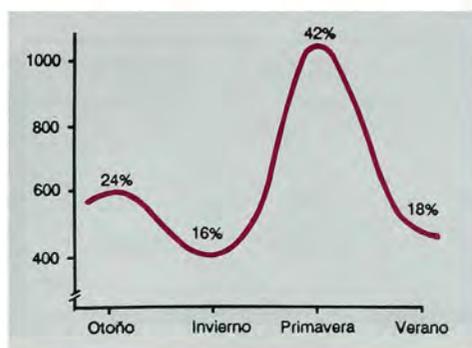


Figura 1. Curva de producción de forraje estacional para Brunosoles del área noreste (Formoso y Allegri, 1983).

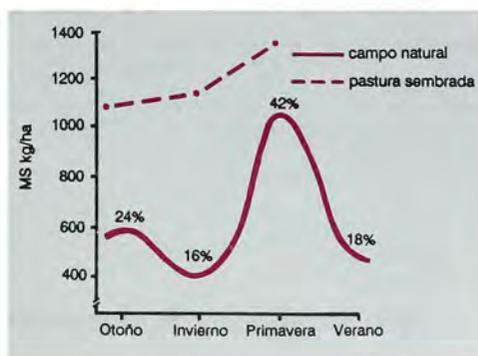


Figura 2. Producción estacional de forraje que permitiría importantes ganancias diarias por animal y por hectárea.

## TRABAJOS REALIZADOS Y RESULTADOS

En el período 1983-1986 se realizaron 10 experimentos sobre suelos de la Unidad Cuchilla de Caraguatá, en el Campo Experimental Cruz de los Caminos (CECC). Estos consistieron en diferentes métodos de siembra de pasturas cultivadas: precosecha con cultivos de verano, laboreo reducido después de cultivo de verano, asociadas a cultivos de invierno, con diferentes niveles de fertilización nitrogenada inicial, diferente proporción entre las especies sembradas y diferentes épocas de corte para la producción de semillas. Las especies utilizadas individualmente y en mezclas fueron: trébol blanco, lotus, trébol rojo, festuca, falaris, raigrás, holcus y paspalum.

Algunos de los experimentos se evaluaron solamente en el primer año de su instalación y otros, durante los cuatro años.

El manejo de los experimentos se hizo en forma tal de poder uniformizar el volumen de cosecha de cada corte en torno a un eje de 2.000 kg de MS/ha. Para alcanzar este objetivo fue necesario modificar dos de las cinco fechas de corte practicadas en la Estación Experimental (Allegri *et al.*, 1978; Formoso *et al.*, 1980; Formoso *et al.*, 1983), las del 1° de marzo y 1° de junio, realizándose solamente 4 cortes al año. Las fechas modificadas fueron:

15 - 30 abril  
 10 - 15 agosto  
 1 - 10 octubre  
 1 - 10 enero

Con este sistema se puede llegar al invierno con un mes de crecimiento (mayo) de la pastura y, por lo tanto, cuando se corta o pastorea, hay una mayor flexibilidad para manejar el área foliar remanente.

Los promedios obtenidos para cada período de crecimiento se presentan en el Cuadro 1.

Se destaca la marcada estacionalidad en las tasas de crecimiento con los valores más altos en primavera y los menores en invierno y verano. Los valores son muy similares a los obtenidos por Formoso *et al.* (1980).

Cuadro 1. Productividad estacional de praderas sembradas en 10 experimentos en suelos de la unidad Cuch. de Caraguatá, CECC.

	abril-agosto	agosto-set.	oct.-dic.	enero-abril
Tasa de crecimiento kg MS/ha/día	23,2	49,7	47,7	18,7
Días	111	50	84	118
Producción kg MS/ha	2.575	2.485	3.987	2.207

Es muy importante tener presente, en el momento de usar los mejoramientos, la diferente velocidad de crecimiento (producción) en cada estación del año. Mediante la forma de corte

propuesta se pudo homogeneizar la acumulación de forraje cosechado variando el tiempo de crecimiento necesario entre cosechas sucesivas (Fig. 3).



Figura 3. Diagrama de cortes durante el año para alcanzar una producción de 2.000 kg MS/ha de cada uno.

En la Figura 4 se observa la dispersión de la producción de forraje obtenida en los diferentes períodos de corte. Se destaca que en el 95% de los casos la producción estuvo por encima de los 1.500 kg MS/ha.

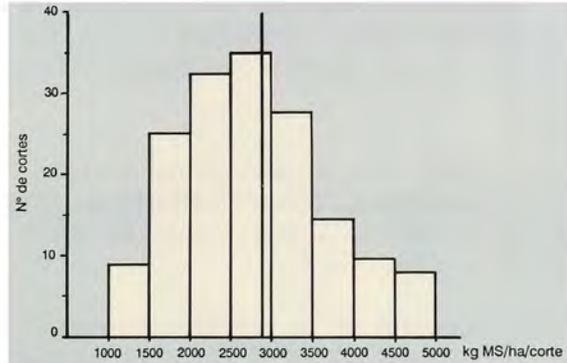


Figura 4. Producción promedio por corte de las principales especies recomendadas y sus mezclas (10 experimentos, 158 bloques), media 2.813 kg.

## PROPUESTA DE UTILIZACION

### Instalación

Si bien nuestro interés es enfatizar las posibilidades de utilización del mejoramiento no debemos olvidar que para eso es necesario obtener un establecimiento adecuado del mismo. Para ello proponemos seguir los siguientes puntos:

- 1 - Estimar las necesidades forrajeras, (julio-agosto) previo a la siembra de otoño.
- 2 - Determinar el área necesaria, elegir el potrero, visitar a otro productor que tenga mejoras.
- 3 - Elegir las especies a sembrar, (setiembre-octubre).
- 4 - Preparar la sementera, analizar el suelo, (octubre-marzo).
- 5 - Elegir semilla de calidad, (febrero-marzo).
- 6 - Sembrar en abril, si es posible, de acuerdo al área, y previo a una lluvia.
- 7 - Realizar el primer pastoreo con más de 2.000 kg MS/ha de forraje disponible y no bajar a menos de 1.000 kg MS/ha.
- 8 - El primer año es mucho más importante la instalación de la pastura que la utilización por los animales.

### Utilización

Consideramos que hay tres aspectos fundamentales para lograr una buena utilización de las pasturas sembradas, ellos son:

- a - número de divisiones o potreros
- b - área foliar remanente después del pastoreo
- c - carga animal/ha:
  - mantenimiento
  - ganancia moderada:
  - alta ganancia:
    - individual
    - por hectárea.

#### a) Número de divisiones

En la medida en que el tiempo total de la rotación permanece fijo el tiempo de descanso para cada pastura se incrementa al aumentar el número de divisiones. Sin embargo, luego de llegar a 4-5 divisiones el incremento en el período de descanso es muy poco respecto al pastoreo continuo o de dos potreros alternados (Fig. 5).

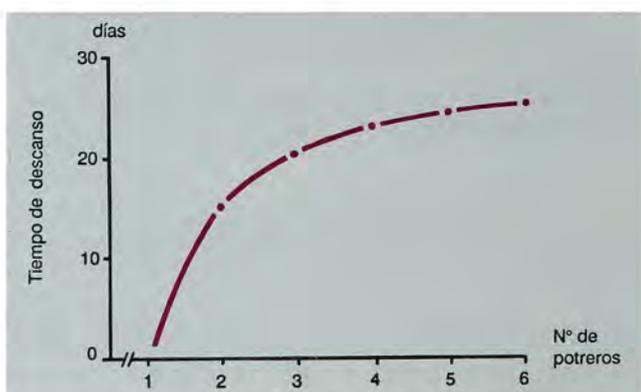


Figura 5. Relación entre el número de potreros o divisiones y el período de descanso de la pastura para un ciclo de 30 días.

En la medida en que la tasa de crecimiento estacional es conocida, se propone un empotramiento mínimo de 2 ó 3 pasturas y, así, utilizar en forma eficiente y más práctica el forraje producido. De esta manera se visualizarán mejor los incrementos de producción y disponibilidad de forraje y se manejarán mejor los rastros después de cada período de pastoreo.

Para “enfrentar” la variación en las tasas de crecimiento en el pastoreo continuo, se debería ajustar continuamente la presión de pastoreo, incluyendo y extrayendo animales de la pastura.

Mediante el ajuste de grupos de prioridad, en el sistema con pastoreo alternado se hace más fácil el cálculo de dietas necesarias frente a dietas producidas para realizar el balance forrajero.

Se propone dividir cada período de crecimiento de la pastura en 4 pastoreos. Estos pueden lograrse con 2 potreros o divisiones, pastoreados dos veces cada uno en cada estación, considerando períodos de pastoreo en torno a 15-20 días.

### b) Area foliar remanente

Denominamos Area Foliar Remanente (AFR) al volumen de forraje restante después de un pastoreo. En la medida que se tenga menor área foliar remanente debido a un pastoreo más rasante, la velocidad o tiempo de recuperación para un nuevo pastoreo será mayor. Obviamente, de acuerdo a la tasa de crecimiento diaria, este tiempo será menor en primavera y mayor en invierno. La Figura 6 ilustra la forma en que debe visualizarse esta idea.

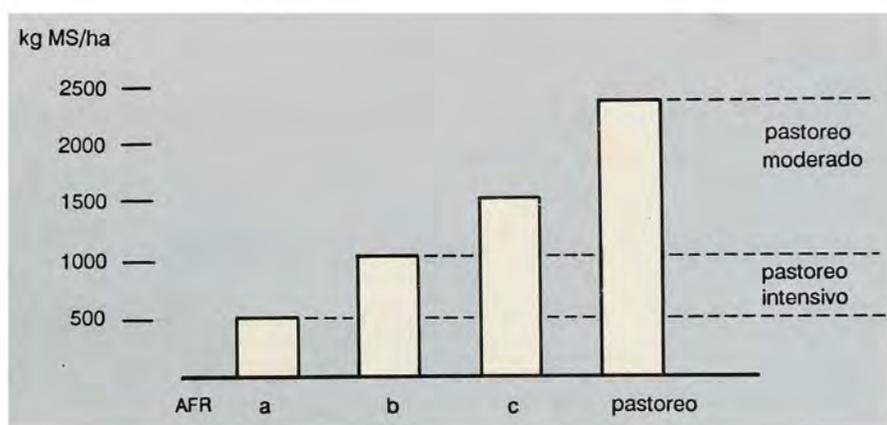


Figura 6. Curva de crecimiento de la pastura en función del área foliar remanente (AFR).

De acuerdo a las tasas de crecimiento (Cuadro 1), en primavera (a) se podría dejar menor AFR que en invierno (c) ya que la pastura se recuperará más rápido. En invierno (junio-julio), con menor tasa de crecimiento (12-15 kg MS/ha/día), se debe ser muy cuidadoso con el AFR a los efectos de favorecer la recuperación de la pastura después del pastoreo. Otoño (b) es una situación intermedia.

Hay dos períodos sumamente críticos que pueden afectar la persistencia del mejoramiento. Uno de ellos es al inicio de la estación de crecimiento (otoño) que depende, a su vez, del régimen de lluvias en verano. En la medida en que existan precipitaciones suficientes, los componentes de la mezcla presentarán crecimiento estival, y según la intensidad de uso en



Figura 7. Primer año, instalación de la pradera.



Figura 8. Primer año, utilización con animales.

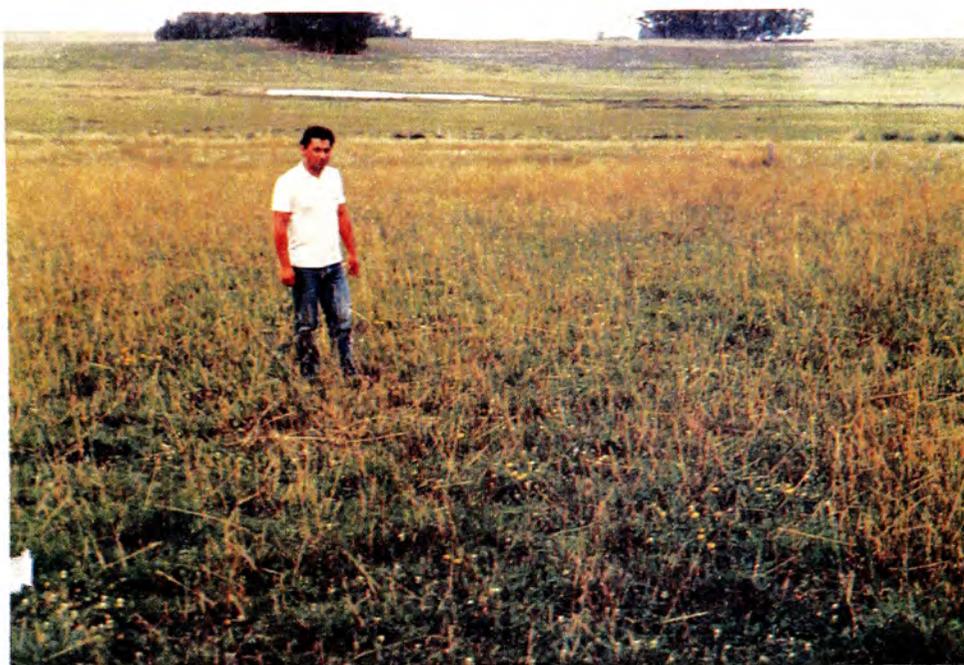


Figura 9. Composición botánica en el tercer año: festuca, trébol blanco y lotus.



Figura 10. Utilización por animales en el tercer año.

este período, se afectará la futura producción invernal. Cuando es relativamente seco, en marzo es importante realizar una "limpieza" de las pasturas con animales (alta carga, 30-50 lanares/ha) y esperar las lluvias otoñales para lograr el establecimiento de la primera "curva" de crecimiento de la temporada. Evidentemente, las curvas sucesivas estarán moduladas por la carga animal aplicada y por la temperatura y precipitaciones estacionales. Las especies invernales introducidas en condiciones no limitantes de humedad tienen un rango de crecimiento entre 12 y 25 °C de temperatura (Ulyatt, 1981). El manejo aplicado en este período afecta directamente la productividad invernal del mejoramiento.

El otro momento crítico que debería considerarse seriamente es el final de la primavera. Esto se debe a: a) se permitirá la re-siembra y/o incremento del banco de semillas en el suelo de las especies deseadas y b) al no sobrepastorearse (disponibilidad superior a 1.200 kg MS/ha) competirá con las especies forrajeras nativas que en su mayoría son de crecimiento estival.

Estos dos aspectos estarán finalmente afectando la persistencia de la pastura sembrada.

### c) Carga animal

Se podrá regular la carga animal (número de animales/ha) o la presión de pastoreo (categoría de animal/kg de forraje disponible/ha): a) incrementando/disminuyendo el número de hectáreas mejoradas en relación a las necesidades del rodeo; b) variando el número de animales/ha mejorada, y c) considerando que la tasa de crecimiento de la pradera varía entre estaciones y que por lo tanto el número de días de pastoreo/potrero variará según la estación del año.

En base a los valores experimentales se puede estimar la cantidad de "dietas" posibles por estación en cada pastura y, de acuerdo a las metas productivas establecidas, determinar la carga animal a utilizar.

En el Cuadro 2, en base a la información brindada por Crempien (1983), se sintetizan los requerimientos de consumo en kg MS/animal/día para dos tipos de novillos frente a dos niveles de digestibilidad de la pastura.

Cuadro 2. Necesidades en kg MS/animal/día para novillos de diferente peso y con distintas tasas de crecimiento en pasturas cultivadas con diferente digestibilidad (adaptado de Crempien, 1983).

peso vivo kg	% dig.	Ganancia esperada - kg/animal				
		mant.	.250	.500	.750	1.00
300	61	5.9	6.6	7.3	8.2	9.6
	72	4.1	4.8	5.8	6.7	8.1
350	61	6.0	7.0	8.0	9.3	10.7
	72	4.6	5.4	6.4	7.5	8.9

En base a esta información es posible construir un ejemplo (Cuadro 3) donde se programa la utilización de una pastura con una digestibilidad del 61% para animales de 350 kg de peso vivo con una ganancia de 0,5 kg/día, necesitando 8 kg de MS/animal/día.

Cuadro 3. Balance forrajero para la utilización de una pastura sembrada en suelos de la Unidad Cuch. de Caraguatá.

Fecha	pastura	disponibilidad	crecimiento	desaparición	eficiencia cosecha	animales/ha
5 abr.	A	1.500	375	875	.65	4.7
20 abr.	B	2.000	375	1.375	.65	7.4
5 may.	A	1.375	375	750	.65	4.0
20 may.	B	1.375	375	750	.65	4.0
5 jun.	A	1.300	200	500	.65	2.7
20 jun.	B	1.200	200	400	.65	2.1
5 jul.	A	1.200	200	400	.65	2.1
20 jul.	B	1.200	200	400	.65	2.1
5 ago.	A	1.200	200	400	.65	2.1
20 ago.	B	1.500	300	800	.65	4.3
5 set.	A	1.500	450	950	.65	5.1
20 set.	B	1.450	525	975	.50	4.0
5 oct.	A	1.525	525	1.050	.50	4.3
20 oct.	B	1.525	525	1.050	.50	4.3

### Compromiso entre máxima utilización y área foliar remanente

Mediante el sistema de pastoreo propuesto pretendemos que, en el momento en que podría comenzar a acumularse forraje seco, o a amarillear abajo como consecuencia de la duración del período de descanso, éste se consuma de tal forma que deje un área foliar remanente verde lo suficientemente importante como para obtener una adecuada velocidad de rebrote. Los cálculos realizados están basados en una disponibilidad promedio luego de los pastoreos en torno a 1.000 kg de MS/ha.

Por otra parte, un factor muy importante que debe considerarse, es la relación entre el forraje disponible en un momento dado y la carga animal (animales/ha). De acuerdo a la información presentada por Risso *et al.* (1981) y Fox (1987), el consumo animal es máximo -y por tanto la ganancia diaria- cuando el forraje disponible está en torno a los 1.800-2.000 kg de MS/ha y tiende a disminuir hasta hacerse cero con valores cercanos a los 500-600 kg de MS/ha (Fig. 8).

Por lo tanto la relación que se establezca entre volumen instantáneo de forraje, carga animal, período de descanso y estación del año, nos determinará los niveles de ganancia diaria por animal que se obtendrán.

Las decisiones que tome el productor deberán estar en función de sus metas productivas. Para ello debe prepararse con antelación y establecer sus necesidades forrajeras. Una vez establecida la pastura esta deberá ser considerada como un dinero depositado en el banco, donde el capital es el forraje disponible en un momento dado y el interés del mismo es la tasa de crecimiento. Una adecuada área foliar remanente (capital) no menor a 1.000 kg de MS, redundará en una importante tasa de crecimiento (interés) que dependerá de la estación del año en que se encuentre. El eje regulador de este mecanismo es la carga animal asociada a

los diferentes niveles de ganancia diaria deseados. Estos, a su vez, podrán pretender altas ganancias por hectárea o, por el contrario, aspirar a una alta performance animal individual.

En el Cuadro 4 se presenta una estimación del costo de producir un kg de carne de acuerdo a la productividad de la pastura con una eficiencia promedio de 25 kg de MS para producir un kg de carne bovina.

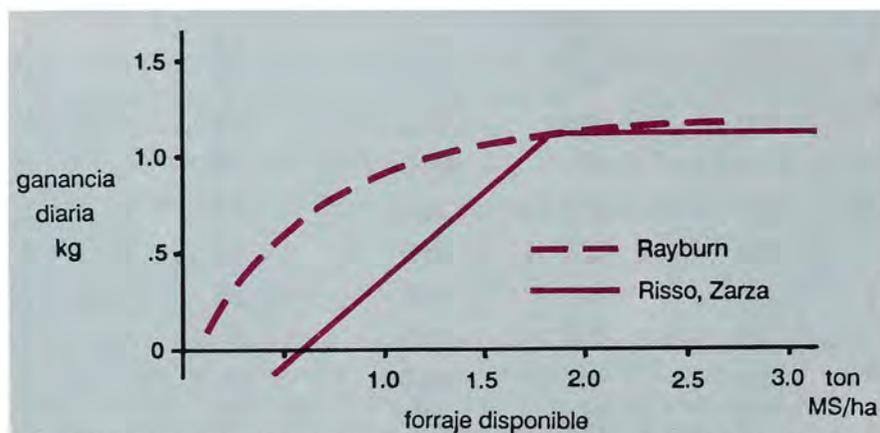


Figura 11. Relación entre la ganancia diaria animal y el forraje disponible por hectárea expresado al final del pastoreo (Risso y Zarza, 1981) y como proporción del máximo consumo (Rayburn, citado por Fox, 1987).

Cuadro 4. Costos estimados en U\$S para producir 1 kg de materia seca (MS) y 1 kg de carne de una pastura cultivada sembrada en suelos de la Unidad Cuchilla de Caraguatá, en dos niveles de productividad.

Productividad-kg MS/ha		Costo/año			U\$S/kg MS	U\$S/kg carne
anual	3 años	1ro.	2do.	3ro.		
6.000	18.000	150	50	50	0.0139	.347
8.000	24.000	150	50	50	0.0104	.260

(Siembra con equipo contratado).

## BIBLIOGRAFIA

- ALLEGRI, M.; FORMOSO, F. 1978. Región noreste. In: Avances en Pasturas IV. Misc. 18. CIAAB. pp. 83-110.
- CREMPIEN, L. C. 1983. Antecedentes técnicos y metodología básica para utilizar en presupuestación en establecimientos ganaderos. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo. 72 p.
- FORMOSO, F.; ALLEGRI, M. 1980. Leguminosas en la región noreste. Misc. 21. CIAAB. EEN. Tacuarembó.
- \_\_\_\_\_; ALLEGRI, M. 1983. Producción de pasturas en suelos del área Caraguatá-Las Toscas. In: 1ra. Jornada Agrícola-Ganadera de Caraguatá. CIAAB. EEN. Tacuarembó.
- FOX, D. G. 1987. Beef cattle. In: Predicting feed intake of food-producing animals. Nat. Research Council. Nat. Academy Press. Washington, USA. p. 56-75.
- RISSE, D.; ZARZA, A. 1981. Producción y utilización de pasturas para engorde. In: Utilización de pasturas y engorde eficiente de novillos. Misc. 28. CIAAB. EELE.
- ULYATT, M. J. 1981. The feeding value of temperate pastures. In: Grazing animals. Ed.: F. H. W. Morley. Elsevier. pp. 125-141.