

MEZCLAS FORRAJERAS RAIGRÁS MÁS LEGUMINOSAS: Ventajas y limitantes



Ing. Agr. (MSc) Francisco A. Formoso

Programa Nacional de Pasturas y Forrajes
Investigador de INIA (periodo 1973-2009)

INTRODUCCIÓN

Las siembras de pasturas se realizan fundamentalmente en el otoño, momento en el cual se definen las mezclas forrajeras a utilizar. Uno de los principales objetivos que se priorizan por asesores y productores, generalmente es gastar la menor cantidad de dinero en semillas. En este marco, desde hace muchas décadas, se siembran tanto en establecimientos lecheros como de ganadería de carne, mezclas forrajeras compuestas por raigrás de ciclo corto, tipo 'Estanzuela 284' o similar, o de ciclo largo, tipo 'INIA Titán' o equivalente, con trébol rojo, y blanco, con o sin lotus (*Lotus corniculatus*). Esto le permite a los empresarios invertir inicialmente menos dinero, al sustituir la gramínea perenne, tipo festuca o dactylis, por raigrás anual. Sin embargo, el costo del kilo de materia seca producido y utilizado por animales debería ser la variable más importante para hacer cálculos económicos y definir la rentabilidad de las opciones tecnológicas existentes.

Entonces, la pregunta que deberían formularse asesores técnicos y productores es: ¿realmente las mezclas en base a raigrás anual más leguminosas, son las que originan los menores costos del kilo de materia seca producido en los establecimientos?

Este trabajo analiza las ventajas y las limitantes que deberían ser consideradas cuando se analiza el menú de alternativas forrajeras para definir las rotaciones forrajeras.

COSTOS INICIALES DE SEMILLA

El costo de un verdeo de raigrás de ciclo corto o largo sembrado entre 10 y 30 kg/ha se ubica entre un costo mínimo de U\$\$ 15/ha hasta un máximo de U\$\$ 40/ha. La siembra de 10 -12 kg/ha de festuca o dactylis implica inversiones de U\$\$ 45 a 66/ha; es decir, se requieren montos superiores de dinero comparativamente con raigrás. Esta diferencia monetaria es uno de los factores que condiciona las decisiones sobre la composición de la mezcla forrajera a utilizar en el momento de la siembra de praderas con raigrás.

PRECOCIDAD Y PRODUCCIÓN DE FORRAJE AL PRIMER AÑO

Otro factor que pesa en la toma de decisiones es la necesidad de cubrir los requerimientos invernales de los animales con pastoreo. En el Cuadro 1 se verifica que en general las opciones de mayor precocidad en la entrega de forraje en los dos primeros cortes, se cuantifi-

Cuadro 1 - Producción de forraje (kg MS/ha) de gramíneas correspondientes al primer más segundo corte para diversas mezclas sembradas en otoño.

Leguminosas y densidades (kg/ha)	Raigrás Estanduela 284	Raigrás INIA Titán	Cebadilla INIA Leona	Festuca Estanduela Tacuabé	Dactylis INIA LE Oberón
Trébol Rojo (8)	2416	1336	599	581	279
Trébol Blanco (1)	2138	1153	659	746	371
Alfalfa (12)	2131	1071	676	113	45
T. Blanco (1) + Lotus (8)	2398	1156	902	631	340
T. Blanco (2) + Lotus (12)	1781	613	983	580	411
Medias	1945	1107	836	489	314

Azul= rendimientos entre 100 y 90% del máximo. En rojo= rendimientos entre 89.9 y 80% del máximo. $MDS_{5\%} = 221$

can en los dos cultivares de raigrás anual evaluados, ‘Estanduela 284’ e ‘INIA Titán’, presentando las opciones con gramíneas perennes rendimientos inferiores. Las leguminosas cuyos resultados se presentan en este trabajo son trébol rojo ‘Estanduela 116’, trébol blanco ‘Estanduela Zapicán’, lotus ‘INIA Draco’ y alfalfa ‘Estanduela Chaná’.

Al considerar la producción de forraje acumulada en cuatro cortes realizados en el primer año, los rendimientos de forraje siguen el mismo padrón: mayores producciones en las mezclas de los dos cultivares de raigrás, en los cuatro primeros cortes o en el primer año (Cuadro 2). Ambos cultivares de raigrás en el primer año aportan forraje sólo en cuatro cortes, mientras que las gramíneas bianuales o perennes se evaluaron cinco veces.

Los aportes de las gramíneas perennes en el rendimiento de las mezclas forrajeras deberían considerarse en períodos de 2 a 5 años. Dado que los cultivares de raigrás utilizados son anuales, desde segundo año en adelante los rendimientos de las mezclas sembradas con raigrás se explican por las contribuciones de las leguminosas y en menor medida por su re-siembra, en tanto las gramíneas perennes aportan cantidades superiores de forraje en cinco años (Cuadro 3).

En períodos de dos a cinco años, se verifica que los aportes mínimos a las mezclas corresponden a los raigrases (Cuadro 3), razón por la cual, si se consideran períodos de amortización de las mezclas de 2 a 5 años,

los aportes de las gramíneas perennes y leguminosas son superiores a los de raigrás, aspecto que finalmente determina un menor costo del kg de materia seca producido por las gramíneas perennes.



Cuadro 2 - Producción de forraje de gramíneas (kg MS/ha) promedio de 14 mezclas en los cuatro primeros cortes pos-siembra 26/8+27/9+8/11+6/12, y total en el primer año.

Mezclas	Raigrás Estanduela 284	Raigrás INIA Titán	Cebadilla INIA Leona	Festuca Estanduela Tacuabé	Dactylis INIA LE Oberón
Medias (4 cortes)	2620	2409	2436	1497	1186
Medias (Total primer año)	2620	2409	2811	1607	1380

Cuadro 3 - Contribuciones de gramíneas y leguminosas en los rendimientos acumulados de forraje (kg MS/ha) en diferentes años (promedio en mezclas).

Años	1+2	1+2+3	1+2+3+4	1+2+3+4+5
Dactylis	6261	11743	15768	18771
Festuca	3232	5339	6251	7970
Raigrás	3650	4866	5778	6508
T. Blanco	4373	7983	9843	11960
Lotus	3200	5751	7514	9350
Alfalfa	3170	5928	7569	9394

PASTOREO DEL PRIMER AÑO EN MEZCLAS DE RAIGRÁS MÁS LEGUMINOSAS

Raigrás, por tratarse de una especie anual, presenta una capacidad de crecimiento inicial superior al de las gramíneas bianuales y perennes y al de las leguminosas tradicionales.

El raigrás 'Estanzuela 284' superó en 6 veces el crecimiento inicial de trébol rojo 'Estanzuela 116', mientras que 'INIA Titán' presentó una tasa de crecimiento inicial cuatro veces superior a trébol rojo (Formoso, 2011).

Con esta disparidad en las tasas de crecimiento iniciales se verifica que, cuando raigrás tiene altura suficiente

para realizar los primeros pastoreos, las leguminosas como trébol rojo y blanco, lotus y alfalfa, así como las gramíneas perennes, son muy pequeñas. Estas diferencias determinan que el pisoteo de bovinos pastoreando raigrás, elimine una importante proporción de plántulas de leguminosas o gramíneas perennes, especialmente en períodos húmedos (Cuadro 4).

Los pastoreos de las mezclas de las distintas leguminosas con raigrás 'Estanzuela 284' fueron realizados en invierno y primavera, en los meses de junio-julio-agosto y octubre, que se comparan con los resultados de la situación con cortes, sin pastoreo. La muerte de leguminosas por pisoteo determina rendimientos inferiores de forraje a partir del verano del primer año en adelante.

EFFECTOS DE LA COMPETENCIA DEL RAIGRÁS SOBRE LAS LEGUMINOSAS

La capacidad de crecimiento superior del raigrás sobre las leguminosas, determina un efecto competitivo importante sobre las mismas, siendo éste muy superior cuando en las mezclas se utilizan altas densidades de un cultivar de raigrás de ciclo largo, tipo 'INIA Titán' o similar. El raigrás de ciclo largo tiene muy altas tasas de crecimiento en primavera, que determinan que las leguminosas acompañantes de la mezcla queden debilitadas al ingresar al verano y puedan morir.

Cuadro 4 - Densidad de las leguminosas (número de plantas/m²) a fines de octubre bajo pastoreo en comparación con manejo de cortes sin pastoreo.

Especies	Pastoreo	Con cortes
Trébol blanco 'Estanzuela Zapicán'	46	187
Trébol rojo 'Estanzuela 116'	132	279
Lotus 'INIA Draco'	65	198
Alfalfa 'Estanzuela Chaná'	33	166



Cuadro 5 - Nivel de enraizamiento de trébol blanco, Estanduela Zapicán, y Lotus corniculatus, INIA Draco, en los 10 cm superiores del perfil de suelo (kg MS/ha), en función de la competencia ejercida por raigrás de ciclo corto 'Estanduela 284' y largo 'INIA Titán'.

Tipo de raigrás	Densidad de raigrás (kg/ha)	Peso de raíces (kg MS/ha)		Proporción * (%)
		Trébol blanco	Lotus	
Ciclo Corto	10	995	1549	70,6
Ciclo Corto	20	673	1273	54,0
Ciclo Largo	15	521	933	40,3
Ciclo Largo	25	337	746	30,0
Sin raigrás	0	1270	2333	100,0

* % de biomasa radicular de leguminosas (Base 100= Sin raigrás).

Esa competencia, además de deprimir el crecimiento de las leguminosas, origina un enraizamiento superficial de las mismas a la entrada del verano, por lo que si éste viene seco, pueden morir muchas plantas de leguminosas y ralearse la pradera como se presenta en el Cuadro 5.

En términos generales, los aumentos en las densidades de siembra de raigrás deprimen el crecimiento radicular de las leguminosas destacándose los efectos negativos superiores del raigrás de ciclo largo sobre las raíces de leguminosas.

IMPACTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA Y EL TIPO DE RAIGRÁS EN LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE DE LA PRADERA EL PRIMER Y SEGUNDO AÑO

La inclusión de raigrás en las mezclas aumenta la producción de forraje en otoño, invierno y primavera del

primer año, tanto más en general, cuanto mayor sea la densidad de siembra utilizada (Cuadro 6). Esta característica es la que determina además de la menor inversión, el uso de raigrás en sustitución de gramíneas perennes, dentro de un enfoque de pasturas muy cortoplacista. Sin embargo, biológicamente es imposible tener un excelente verdeo de raigrás y además una muy buena pradera en forma conjunta.

Ya fue mencionado que raigrás, especialmente los cultivares de ciclo largo, ejercen fuerte competencia sobre las leguminosas perennes, disminuyendo su vigor y generando un enraizamiento superficial. Además, los pastoreos del raigrás determinan la muerte de muchas plántulas de leguminosas, raleándose la pradera a partir del primer verano. En esta estación al desaparecer de la pastura el raigrás, deja huecos importantes en la pradera. Estos sucesos determinan que lo que se gana con la inclusión de raigrás en producción de forraje en

Cuadro 6 - Rendimientos relativos de mezclas forrajeras compuestas de 2 kg/ha de trébol blanco 'Estanduela Zapicán' y 10 kg/ha de Lotus corniculatus 'INIA Draco' con raigrás de ciclo corto 'Estanduela 284' (RCC), de ciclo largo 'INIA Titán' (RCL) y sin raigrás (Base 100%) en los primeros 18 meses.

Tipo de raigrás	Densidades (kg/ha)	Exp1	Exp3	Exp5	Exp6	Exp7	Exp8	Promedio
Otoño-Invierno-Primavera (1° año)								
Sin raigrás	0	100	100	100	100	100	100	100
Ciclo Corto	10	124	117	129	114	131	119	122
Ciclo Largo	15	111	109	117	122	129	144	122
Ciclo Largo	30	139	137	142	129	131	137	136
Verano-Otoño-Invierno (2° año)								
Sin raigrás	0	100	100	100	100	100	100	100
Ciclo Corto	10	78	82	92	102	93	86	89
Ciclo Largo	15	71	66	65	70	64	62	66
Ciclo Largo	30	53	58	46	64	31	26	46

Cuadro 7 - Incidencia de la composición botánica de diferentes mezclas sobre los rendimientos relativos en tres años, proporción de trébol blanco en octubre del segundo año y de gramilla en enero del tercer año (%).

Mezcla forrajera	Rendimiento relativo en 3 años	TB (%) en octubre 2° año	Gramilla (%) en enero 3° año
D+TB+AA	100	16	12
F+TB+AA	87	12	9
F+TB+L	79	31	22
Rg+TB+L	63	81	66

D=dactylis, F=festuca, Rg=raigrás anual de ciclo corto, TB=trébol Blanco, L=Lotus corniculatus, AA=alfalfa

el primer año, se pierde ya en el segundo, tal como se verifica en las seis situaciones reportadas en el Cuadro 6. En el segundo año, al sumar las producciones de forraje de verano, otoño e invierno, al incluir en la mezcla raigrás de ciclo corto se pierde en promedio 11%, pérdida productiva que persiste en el tercer año. En el caso del raigrás de ciclo largo, con la menor densidad (15 kg/ha) los rendimientos del segundo año disminuyen en promedio 34%, mientras que con la densidad de 30 kg/ha se pierde 54%. Es decir, la pradera rinde la mitad de su potencial.

En algunos experimentos (Exp 7 y 8, Cuadro 6), la ocurrencia de un verano seco luego que el raigrás de ciclo largo desaparece de la asociación, redujo la presencia de leguminosas como consecuencia de muerte por sequía estival, razón por la cual la pastura se raleó, produciendo apenas 31 y 26% del forraje producido por una pradera de leguminosas puras respectivamente, en verano, otoño e invierno del segundo año, valores que en la práctica significan la pérdida de la pastura.

El hecho de perder una mezcla forrajera, a consecuencia de incluir un raigrás de ciclo largo a densidades elevadas, origina un gran problema en la rotación forrajera del predio, al desarmonizar la misma y producir un daño económico importante.

Estos sucesos permiten concluir que lo que se gana con la inclusión de raigrás en la mezcla por menor costo de semilla y mayor producción de forraje en el primer año, se pierde en el segundo y tercer año debido a la menor productividad de las leguminosas perennes.

Esto demuestra que tomar decisiones con un enfoque cortoplacista, determina mayores daños económicos que cuando se hace un enfoque integral. La planificación de la rotación forrajera de un establecimiento debería considerar el uso de verdes invernales y praderas permanentes en forma separada.

DESAPARICIÓN DEL RAIGRÁS A FINES DE PRIMAVERA DEL PRIMER AÑO Y RALEO DE LEGUMINOSAS DURANTE LOS PASTOREOS

Cuando se comparan asociaciones forrajeras con raigrás y con gramíneas perennes surgen una serie de diferencias productivas muy importantes entre las mismas (Cuadro 7).

La inclusión de raigrás en mezclas de praderas perennes tiene aspectos positivos y negativos. Por un lado, posibilita alcanzar un mayor rendimiento de forraje y precocidad en el primer año. En contraposición, como atributos negativos se indican la muerte de plántulas de leguminosas por pisoteo del ganado y la desaparición del raigrás a fines de primavera. Este raleo prematuro de especies, origina espacios vacíos en la pradera que son colonizados por trébol blanco (Cuadro 7), aumentando los riesgos de meteorismo. Si no invade el trébol blanco, las malezas y especialmente la gramilla rellenan los espacios vacíos.

Cuando se comparan durante tres años, mezclas con gramíneas perennes versus asociaciones con raigrás,



Cuadro 8 - Efecto del momento de siembra sobre el área cubierta en el surco (%) de distintas especies forrajeras sembradas con mínimo laboreo.

	23/1	2/3	11/3	1/4
Avena 'Estanzuela 1095a'	100	100	100	100
Raigrás 'Estanzuela 284'	17	100	100	28
Raigrás 'INIA Titán'	14	100	100	21
Dactylis 'INIA LE Oberón'	-	100	100	13
Festuca 'Estanzuela Tacuabé'	-	83	80	19
Lotus corniculatus 'INIA Draco'	-	100	97	83
Trébol blanco 'Estanzuela Zapicán'	-	73	85	48

se verifica que estas últimas producen menos forraje en el acumulado de tres años y que además en la primavera de ese tercer año, o bien tienen contenidos peligrosos de trébol blanco o presentan contenidos muy altos de gramilla.

EFFECTOS DEL MOMENTO Y FORMA DE SIEMBRA DE RAIGRÁS ANUAL SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y PERSISTENCIA DE PRADERAS PERENNES

En predios intensivos, la anticipación en el tiempo de las siembras posibilita disponer de forraje en otoño, estación donde el área efectiva de pastoreo disminuye en forma importante en estos establecimientos. Sin embargo, no todas las especies forrajeras soportan siembras tempranas de inicio de febrero, ya que muchas de ellas pueden germinar y posteriormente desecarse por presencia de poca agua en el suelo, alta demanda atmosférica y temperaturas elevadas, superiores a 30°C.

En INIA La Estanzuela se evaluó la performance de distintas especies forrajeras en siembras tempranas, durante cinco años, colocando siempre la semilla en la línea (Cuadro 8).

Esta información indica que la única forrajera de las evaluadas en estos ensayos que aparece segura para siembras tempranas fue la avena tipo byzantina 'Estanzuela 1095a'. Las restantes especies en general perdieron muchas plantas por golpes de calor. Ante este problema, los raigrases deberían sembrarse en la segunda quincena de marzo o primera de abril, momento que va a permitir disponer de forraje a fines de mayo-junio. El momento de oferta de forraje de raigrás determina que durante otoño se produzcan déficits de forraje importantes en predios intensivos. Las opciones que se presentan en estos casos son: adquisición de forraje o ración para suplementar, siembra de verdes estivales o verdes de avena, o el sobrepastoreo de praderas en otoño-invierno, las cuales disminuyen

notoriamente su producción como consecuencia del pastoreo frecuente.

COMENTARIOS FINALES

1. Precocidad de forraje. Las praderas de raigrás más leguminosas perennes presentan un menor costo de semilla, por ser la semilla de raigrás más barata que la de gramíneas perennes. Además, producen más forraje en otoño, invierno y primavera del primer año.

2. Tipo de raigrás y densidad. Cuando se incrementan las densidades de siembra del raigrás, o se sustituye el raigrás de ciclo corto por uno de ciclo largo, los efectos negativos sobre el crecimiento y producción de las leguminosas integrantes de la mezcla aumentan considerablemente. Con la menor densidad (15 kg/ha) del raigrás de ciclo largo, los rendimientos del segundo año disminuyen en promedio 34%, mientras que con la densidad de 30 kg/ha la pradera rinde la mitad de su potencial.

3. Competencia del raigrás. La competencia ejercida por el mayor crecimiento de raigrás en el primer año, deprime el vigor de las leguminosas, éstas enraizan muy superficialmente y quedan expuestas a morir ante una sequía estival, raleándose la pastura.

4. Producción de la pradera. El pastoreo del raigrás durante el invierno determina la muerte anticipada de pequeñas plántulas de leguminosas, como consecuencia del pisoteo del ganado. Además el raigrás desaparece de la mezcla a fines de primavera y los espacios vacíos dejados por leguminosas y raigrás disminuyen el rendimiento de forraje de las mezclas desde el primer verano en adelante y generalmente los espacios vacíos son colonizados por malezas y gramilla. En las pasturas de rotación larga (gramíneas perennes más leguminosas tipo alfalfa o lotus) comparadas con praderas de corta duración (raigrás más leguminosas perennes tipo trébol blanco o trébol rojo) aumenta la producción total de fo-

rraje de la rotación e incrementan las áreas efectivas de pastoreo en verano, otoño e invierno.

A su vez las rotaciones forrajeras cortas implican periodos de siembra frecuentes, lo que aumenta las dificultades operativas, los costos y una mayor dependencia del clima con los consecuentes riesgos.

5. Momento de siembra. El raigrás es muy susceptible a desecarse por excesos de temperatura en siembras tempranas, por lo que se aconseja sembrarlo en la segunda quincena de marzo. Esto, sumado a su crecimiento inicial lento, determina que la primera entrega de forraje ocurra a fines de mayo o junio si las condiciones de crecimiento no son óptimas.

La falta de planificación de la rotación y manejo de reservas en las empresas puede derivar en falta de disponibilidad de forraje en otoño y consecuente sobrepastoreo de buenas praderas, originando disminuciones productivas en otoño e invierno, con costos incrementados. Esto se podría compensar con siembras de inicio de febrero de avena tipo byzantina 'Es-

tanzuela 1095a' y 'RLE 115' para disponer de forraje temprano en el otoño.

En resumen, cada establecimiento debe contemplar la instalación de verdeos invernales, ya sea de avena y/o raigrás, conjuntamente con praderas de gramíneas perennes más leguminosas tipo alfalfa o lotus, que brindan las mayores cantidades de forraje a lo largo del año, con menores costos por kilo de materia seca producido.

La inclusión de alfalfa tiene la ventaja adicional de minimizar los problemas de sequía, tan frecuentes en el país.

Bibliografía consultada

Formoso, F. 2010. Producción de forraje y calidad de verdeos de invierno y otras alternativas de producción otoño-invernales. INIA, Serie Técnica 184. 123p.

Formoso, F. 2011. Manejo de mezclas forrajeras y leguminosas puras. Producción y calidad del forraje. Efectos del estrés ambiental e interferencia de gramilla (*Cynodon dactylon*, (L) Pers). INIA, Serie Técnica 188. 302p.

