

# Estabilidad productiva de las pasturas cultivadas

Silvana Noëll \*

## INTRODUCCIÓN

La base forrajera de la ganadería en nuestro país está constituida mayoritariamente por el campo natural el cual presenta como fuertes limitantes una escasa producción (en kg. MS/ha) con baja calidad de la misma.

Como respuesta a esta limitante se implementó la instalación de los diferentes mejoramientos forrajeros que incluyen desde los mejoramientos del campo natural por fertilización y/o agregado de leguminosas hasta la sustitución total del tapiz natural por alternativas mono o pluriespecíficas compuestas por gramíneas y/o leguminosas.

A medida que se fue extendiendo el uso de estos mejoramientos fue delineándose como la limitante más importante el hecho de que los mismos no perduraban y/o producían lo esperado.

No hay unanimidad de criterio sobre lo que es estabilidad productiva o persistencia. Marten *et al.*<sup>1</sup> define la persistencia como el logro de un stand de plantas suficiente para cumplir con los requerimientos y expectativas del sistema de producción. Nos interesa por otra parte lograr una estabilidad productiva o el mantenimiento de rendimientos más o menos constantes a través de los años.

Es importante recalcar que la persistencia será función de los objetivos planteados en cada situación particular. Así, por ejemplo, los requerimientos serán diferentes si se trata de sistemas lecheros que se sustentan en producciones intensivas de forraje (verdeos, praderas de vida corta, etc) o de sistemas ganaderos más o menos intensivos (con uso de praderas permanentes y/o mejoramientos extensivos, etc.).

En el presente trabajo se resume parte de la información nacional sobre los diferentes factores que, en nuestro país, están afectando la persistencia de las pasturas cultivadas.

## EVOLUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS PRADERAS

La utilización de praderas permanentes tiene como objetivo la producción de forraje de buena calidad como forma de levantar las restricciones que presenta el campo natural.

Para cumplir con este objetivo se recurre generalmente a mezclas de gramíneas y leguminosas, en donde se espera que la gramínea, que presenta buena adaptación a diferentes ambientes, haga un aporte sostenido de forraje con

el correr de los años y que la leguminosa fije el nitrógeno atmosférico, recupere propiedades químicas al suelo y produzca forraje de buena calidad.

A nivel de nuestro país se estudió la evolución de la producción de las praderas en función de sus edades<sup>2</sup> (Carámbula *et al.*, 1981 citado por García *et al.*, 1987). Se analizaron datos de numerosos experimentos del Proyecto Forrajeras del CIAAB, localizados en suelos agrícolas en el litoral y sur del país y los resultados son graficados a continuación:

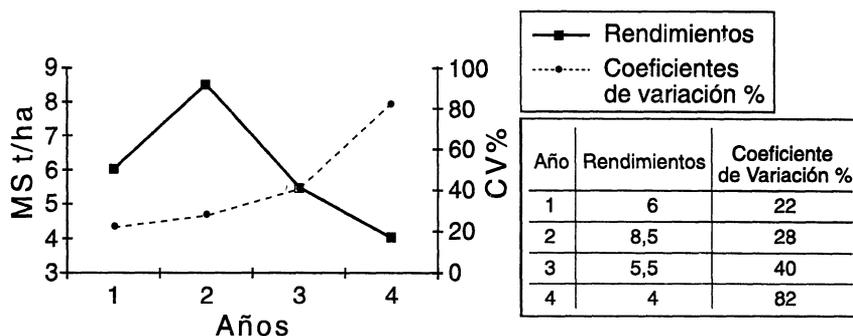


Figura 1. Evolución de la productividad en función de su edad.

La presente figura muestra que la producción tiene un pico máximo al 2º año y luego desciende. A su vez, ese descenso se asocia a una reducción del componente leguminosa.

Para nuestras condiciones el modelo de crecimiento anual y estacional de las pasturas mezclas de gramíneas/leguminosas está dado principalmente por el componente leguminosa. Los autores<sup>2</sup> encontraron que el aumento de los coeficientes de variación del segundo al cuarto año no sólo está vinculado a un menor rendimiento medio sino también a un aumento en la variabilidad intrínseca de los mis-

mos. Es decir que del segundo al cuarto año los rendimientos son más variables y, por lo tanto, el grado de confiabilidad de los promedios es menor<sup>3</sup>.

En un estudio realizado<sup>4</sup> sobre variabilidad de los rendimientos de forraje de leguminosas se encontró que los rendimientos estacionales están inversamente relacionados con la variabilidad. Para los años estudiados y los manejos realizados, la persistencia fue mayor para la alfalfa y lotus seguida por trébol blanco y por último, trébol rojo. El grado de predecibilidad de los rendimientos sería alfalfa y trébol rojo, luego lotus y trébol blanco.

\* Ing. Agr., Forrajeras, EEMAC.

<sup>1</sup> García, Jaime. 1992. Persistencia de leguminosas. Rev. INIA Inv. Agr. No. 1, Tomo II.

<sup>2</sup> García, J.; Formoso, F.; Rizzo, D.; Arrospide, C.; Ott, P. 1987. Factores que afectan la productividad y estabilidad de praderas. Miscelánea 29. CIAAB La Estanzuela.

<sup>3</sup> García, Jaime. 1996. Producción de forraje de pasturas cultivadas en la Región Litoral Sur. Producción y manejo de pasturas. Serie Técnica N 80. INIA Tacuarembó.

<sup>4</sup> Díaz Lago, J. E.; García, J.; Rebuffo, M. 1996. Crecimiento de leguminosas en La Estanzuela. Serie Técnica N 71. INIA La Estanzuela.

## FACTORES QUE AFECTAN LA PERSISTENCIA

Por lo ya expuesto anteriormente, es

el componente leguminosa el que presenta menor estabilidad en una pastura.

Hasta el momento se sabe que son muchos los factores que pueden estar actuando sobre las especies de leguminosas afectando su persistencia los que interactúan en forma diferente en cada ambiente, dando origen a un problema complejo y propio de cada situación particular<sup>1</sup>.

En el caso de Uruguay se realizó en el año 1988 una consultoría con los expertos neozelandeses Dr. G W Sheath, Dr. R P Pottinger y Dr. I S Cornforth<sup>5</sup>. Estos llevaron a cabo un estudio sobre la situación de las pasturas desde el punto de vista de su estabilidad productiva, de forma de poder delinear, junto a los investigadores nacionales, futuras líneas de investigación sobre el tema y relevamiento de situaciones de producción concretas.

A partir de entonces varios han sido los trabajos que se han venido llevando a cabo de forma de poder entender cómo operan los diferentes factores sobre las distintas especies forrajeras para poder encontrar soluciones a los problemas de estabilidad. A continuación se analizan algunos de los factores considerados como de mayor relevancia en esta problemática: variedades, enfermedades y plagas, implantación, fertilización fosfatada, manejo y competencia y los factores clima y suelo, los cuales están continuamente interactuando con los anteriores.

## CLIMA Y SUELO

Para centrar la importancia de estos factores en la persistencia de las leguminosas se estimó importante citar a D. Buxter<sup>6</sup> quien en la introducción de su trabajo sobre los principales estreses climáticos y edáficos para USA, vierte una serie de conceptos que sirven para este propósito. Según este autor, los factores climáticos y edáficos determinan las regiones geográficas en donde los cultivos pueden crecer satisfactoriamente. La mayoría de las leguminosas crecen actualmente fuera de los ecosistemas en los cuales evolucionaron. En estos ambientes, las leguminosas forrajeras están a menudo enfrentadas con estreses climáticos y edáficos para los que pueden no estar

adaptadas. Estreses medios pueden reflejarse sólo en una reducción del rendimiento. Estreses prolongados o severos matan plantas o reducen el stand. Las leguminosas generalmente tienen un rango más estrecho de adaptación y tienen menos resistencia a estreses ambientales y de pastoreo que las gramíneas, por lo que requieren mejor manejo que éstas para persistir y permanecer productivas.

Para nuestras condiciones se han citado como los factores climáticos más importantes a los déficits y excesos hídricos y a las altas temperaturas, mientras que desde el punto de vista edáfico, las limitantes más importantes serían los bajos niveles de fósforo y la compactación<sup>2</sup>.

En veranos con altas temperaturas, suelen darse situaciones de estrés hídrico, lo que origina condiciones ambientales que las especies de leguminosas tolerarán o no, dependiendo en gran medida de la presencia de sistemas radiculares apropiados.

Las leguminosas forrajeras tienen más del 70% de sus raíces en los primeros 20 cm del suelo<sup>7</sup>. Aquellas especies que cuenten con raíces pivotantes capaces de explorar el suelo en profundidad serán capaces de sobrevivir mejor. Alfalfa, lotus y trébol rojo presentan sistemas radiculares pivotantes más o menos desarrollados que les conferirán cierta tolerancia a un estrés de este tipo. Por otro lado, el trébol blanco presenta un sistema radicular superficial, desarrollado a partir del 2º año de sus estolones los que presentan poca capacidad de penetración (asociado a compactación), de ahí que ésta sea una de las causas más importantes de mortalidad de plantas de esta especie durante el verano.

## VARIEDADES

Se cuenta con un número relativamente importante de gramíneas y leguminosas. Algunas especies presentan limitaciones en producción y/o longevidad y se cuenta, a nivel nacional, con programas de evaluación que tienen por objetivo mejorar las mismas.

Existen en nuestro país una serie de gramíneas perennes posibles de ser culti-

vadas, siendo algunas introducidas (origen Mediterráneo) y otras nativas. Dentro de las primeras se encuentra *Festuca arundinacea*, *Phalaris aquatica* y *Dactylis glomerata*, y dentro de las nativas *Bromus auleticus* y *Paspalum dilatatum*, aunque la situación en cuanto a disponibilidad de semilla no es igual para todas.

De las gramíneas mencionadas la más difundida es la festuca, de la cual se cuenta con el cv E. Tacuabé (de producción nacional) adaptada a nuestras condiciones. Su amplia difusión se ha debido a que, una vez instalada, permanece vegetativa durante el verano, siendo una herramienta que oficia de barrera contra el ingreso de malezas como la gramilla. Frente a una situación de chacra similar, el falaris, por tener latencia estival, no contribuye a la estabilidad de una pastura ya que deja espacios libres en verano factibles de ser colonizados por malezas agresivas como la gramilla.

En el caso de dactylis, se liberó un material (LE Oberón) con buena producción invernal y persistencia, además de buena sanidad y capacidad de crecer en verano<sup>8</sup>.

Existe información experimental sobre la importancia de contar con una gramínea perenne estival para incluir en pasturas perennes<sup>2</sup>. El problema es que si bien se cuenta con el *Paspalum dilatatum* cv Chirú, no hay disponibilidad de semilla en el mercado.

Respecto a las leguminosas, el siguiente cuadro es un resumen sobre la situación de las variedades utilizadas.

Según las especies, se está trabajando con diferentes materiales a fin de determinar su situación frente a algún factor en particular, en la medida que el mismo podría estar explicando con mayor énfasis la persistencia o no de la misma.

En el caso del trébol blanco, se vienen realizando desde hace unos años ensayos tendientes a evaluar materiales que sean más productivos y/o persistentes que los cultivares nacionales.

El trébol blanco cv Zapicán no tiene buena persistencia vegetativa ya que utiliza su energía en sembrar para reponer plántulas, comportándose como una anual parcial. Además, tiene baja densidad de estolones, pobre predisposición a

<sup>5</sup> Sheath, G.W.; Pottinger, R.P.; Cornforth, I.S. 1988. Informe de consultorías sobre la estabilidad de las pasturas en el Uruguay. Plan Agropecuario. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Mimeografiado. Montevideo.

<sup>6</sup> Buxter, D. 1988. Major climatic and edaphic stresses in the United States. Persistence of forage legume. Proceeding. Trilateral Workshop, Hawaii.

<sup>7</sup> Hochman, Z. and Heylar, R. 1988. Climatic and edaphic constraints to the persistence of legumes in pastures. Persistence of forage legume. Proceedings. Trilateral Workshop, Hawaii.

<sup>8</sup> García, Jaime. 1996. Mejoramientos de forrajeras en INIA La Estanzuela: mejoramiento genético de raigrás, gramíneas bianuales y perennes, trébol blanco y leguminosas anuales. Producción y manejo de pasturas. Serie Técnica N 80. INIA Tacuarembó.

<sup>9</sup> Altier, Nora. 1994. Current status of research on Lotus diseases in Uruguay. The First International Lotus Symposium. Proceedings. Missouri, USA.

**Cuadro 1.** Situación varietal respecto a cultivares en uso.

	No. cvs evaluados	No. países	Factibilidad de lograr		
			Mayor rend. total	Distinta Prod. estacional	Mayor persistencia
T.blanco	47	15	+25%	si	si
T. rojo	43	17	no	si	si
Lotus	39	14	no	no	si
Alfalfa	88	11	no	si	no

Fuente: J.García, 1992<sup>1</sup>.

arraigar en los nudos y estolones elevados y /o superficiales. Dicho hábito es extremadamente vulnerable al estrés hídrico y la presión de pastoreo.

Por eso, se están evaluando materiales tipo ladino que pueden llegar a producir 25% más que Zapicán y persistir más por estolones en condiciones de pastoreo con ovinos. Aun así, declinan a partir del tercer año, pero se sigue buscando los materiales más adecuados<sup>1</sup>.

Para el caso del lotus (*Lotus corniculatus*) con sus cultivares Ganador y San Gabriel, y trébol rojo con el cv. E116, se puede decir que son los materiales más productivos comparados con otros introducidos y en evaluación. Su mayor problema es la persistencia asociada a un complejo de enfermedades de raíz y corona que provoca muerte de plantas, aspectos que se analizarán a continuación.

En alfalfa existen muchas variedades en el mercado internacional. Las evaluaciones realizadas mostraron que los cultivares Chaná y Creoula siguen presentando una excelente performance que pocos cultivares introducidos pueden igualar, tanto en producción como en persistencia<sup>1</sup>.

## ENFERMEDADES Y PLAGAS

En otros países la investigación ha demostrado que las enfermedades pueden limitar la producción de lotus<sup>9</sup>.

En Uruguay poco se sabía antes de 1983. El primer paso fue evaluar el impacto agronómico de las enfermedades sobre lotus y para esto se instaló un expe-

rimiento en 1984. Durante la primavera de los dos primeros años, las parcelas protegidas mostraron un mayor rendimiento que los no tratados (25 y 33% respectivamente). Esos resultados sugirieron el rol potencial de las enfermedades limitando la producción del lotus a través de la reducción en el rendimiento<sup>9</sup>.

A pesar de estas diferencias entre tratamientos, todas las parcelas mostraron una reducción del stand de plantas de lotus y una disminución en el rendimiento. Los fungicidas fueron efectivos en el control de las enfermedades foliares y de tallos pero no en el control de las de raíz y corona<sup>9</sup>.

A continuación de estos ensayos, se procedió a la identificación de las enfermedades y de los organismos causales. Se

comprobó que la muerte de plantas era debido a las infecciones de raíz y corona y que el organismo causal que más frecuentemente aparecía era *Fusarium spp* (72% de las plantas)<sup>9</sup>.

A través de un proyecto conjunto entre la Facultad de Agronomía y el INTA de Entre Ríos (República Argentina) se estudió la incidencia de las enfermedades de raíz y corona para esta especie en el litoral uruguayo y Entre Ríos (Argentina). Los resultados más importantes indicaron que la frecuencia de plantas mostrando síntomas de enfermedades de corona y/o raíz tuvo un rango entre 30.6 y 89.1% con una media de 66%, indicando la alta incidencia de esos síntomas en pasturas comerciales. La frecuencia media varió con el tipo de suelo<sup>10</sup>.

La incidencia de las enfermedades de raíz y/o corona fue altamente afectada por la edad de la pastura. A pesar de que la fecha del muestreo más temprano fue la primavera del primer año (6 meses desde siembra) cerca del 30% o más de las plantas mostraron tejidos de corona y raíz afectados, indicando la necesidad de un muestreo más temprano y más frecuente dentro del primer año para establecer la dinámica de la enfermedad. Luego del segundo año la frecuencia de las plantas con síntomas fueron entre 60-70% entre las diferentes edades.

De los aislamientos fueron identificados 5 géneros. Dentro de éstos *Fusarium* estuvo presente en un 96.8% de los aislamientos.

**Cuadro 2.** Incidencia de patógenos en el total de aislamientos y de acuerdo a la ubicación de los síntomas

Patógenos	Total	Corona	Raíz	Tallo
<i>Fusarium oxysporum</i>	58.1	55.6	62.4	40.0
<i>F. solani</i>	15.3	17.8	15.4	0,00
<i>F. graminearum</i>	5.0	0,00	2.6	53.3
<i>Fusarium sp.</i>	18.4	20.0	10.4	78.4
<i>Colletotrichum sp.</i>	9.9	7.7	4.3	66.7
<i>Phoma sp.</i>	4.1	3.3	4.3	6.7
<i>Stemphyllum sp.</i>	8.6	8.9	7.7	13.3
aislamientos	222	90	117	15

Fuente: Chao, L., De Batista, J. y Santiañaque, F. 1994<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Chao, L.; De Batista, J.; Santiañaque, F. 1994. Incidence of Birdsfoot Trefoil Crown and Root Rot in West Uruguay and Entre Ríos (Argentina). The First International Lotus Symposium. Proceeding. Missouri, USA.

<sup>11</sup> Rebuffo, M.; Altier, N. 1996. Mejoramiento genético en *Lotus corniculatus* L. por persistencia. Producción y manejo de pasturas. Serie Técnica N 80. INIA Tacuarembó.

<sup>12</sup> Rebuffo, M.; Altier, N. 1996. Mejoramiento genético en trébol rojo. Producción y manejo de pasturas. Serie Técnica N 80. INIA Tacuarembó.

<sup>13</sup> Altier, N. y Alzugaray, R. 1990. Incidencia de enfermedades y plagas en la producción de alfalfa. Jornada Ganadera. INIA La Estanzuela.

A partir de los resultados obtenidos en todos estos ensayos se comenzó un programa de mejoramiento genético para lotus cuyo principal objetivo fue el de mejorar la persistencia productiva de esta especie manteniendo el ciclo de crecimiento estacional y la capacidad de producción de semillas similares a los cultivares San Gabriel y Ganador. Se estableció como objetivo alcanzable en el mediano plazo aumentar la producción del tercer año y prolongar la vida útil de la pradera en un año más. En la primera etapa de este mejoramiento y mediante el procedimiento de selección por persistencia a campo, se ha constituido una nueva variedad sintética cuya base genética proviene de Ganador y una población local. Actualmente se está en la etapa de incorporación de resistencias específicas<sup>11</sup>.

El trébol rojo se comporta en el Uruguay como especie bianual. Este concepto de bianualidad deriva de la escasa persistencia de las plantas, ya que la mayor proporción de éstas muere en el primer verano como resultado de una o más enfermedades de raíz y corona<sup>12</sup>.

La estrategia seguida en el caso de esta especie fue similar a la de lotus: introducción y evaluación de variedades, previo a un trabajo de mejoramiento. Se concluyó que la var. E116 ya existente superó en producción al resto de los materiales evaluados, sobre todo en otoño-invierno, aunque no en persistencia a algunos materiales. También se encontró que la marchitez y la podredumbre radicular fueron la causa principal de mortalidad de plantas. El programa de mejoramiento que se ha seguido para esta especie tiene como objetivo de mediano plazo obtener un material más persistente que E116, sin latencia invernal y con producción de semilla similar. Se han logrado materiales con mayor persistencia, con mayores rendimientos de forraje en el segundo año (entre 10 y 40%) y con un forraje acumulado para los dos años de entre un 20 y 15% superiores que E116. Pero el tercer año de estos materiales presenta problemas, con síntomas de ataque de virus al permanecer las plantas un año más en el campo, lo que ha estado dificultando los avances obtenidos hasta el momento<sup>12</sup>.

Para el caso de alfalfa, en ensayos realizados en La Estanzuela en los años 86-88, se cuantificó el impacto de enfermedades e insectos plaga en la produc-

ción y persistencia, determinándose su gran importancia. La magnitud del efecto de dicho complejo está relacionado a las condiciones climáticas: los años secos incrementan los problemas de gorgojos, lo que resulta en una disminución del stand de plantas, ya sea por daño directo de los insectos o por ataque de diferentes hongos que penetran por las heridas ocasionadas por los mismos<sup>13</sup>.

## IMPLANTACIÓN

Con respecto a este punto se comenzará citando una encuesta realizada por el Plan Agropecuario en 1980 citada por Alonso y Perez Arrarte (1980) en donde se obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro 3.** Frecuencia de implantación y vida útil de praderas convencionales (valores medios)

Situación de implantación	Frecuencia de implantación %		Vida útil (años)
	Año normal	Año desastre	
Sin implantación	3.2	20.0	
Implantación regular	24.4	40.0	3.67
Implantación normal	72.4	40.0	6.22

**Fuente:** Alonso, J.M. y Perez Arrarte, C. 1980<sup>14</sup>.

No solo puede ser muy alto el porcentaje de praderas mal implantadas en años malos, sino que éstas duran, en promedio, mucho menos que las que se implantaron correctamente.

Esto es corroborado por datos de Altier y García<sup>15</sup> quienes estudiando el efecto del manejo y tipo de trigo en una pradera asociada, concluyen que cuando la implantación no es buena difícilmente se logran altos rendimientos al siguiente año.

Cuando se habla de una buena implantación se hace referencia a todas las medidas que a nivel de producción pueden hacerse y que muchas veces no se hacen. Ya se mencionó el efecto que tendría sobre la estabilidad productiva de la pastura la siembra asociada. A esto habría que sumarle todo lo que hace a la calidad de la semilla a sembrar, la preparación de la cama de siembra y la siembra propiamente dicha.

Para tener una idea respecto a lo que podría ser el impacto de la calidad de la semilla, se tomaron los datos de una encuesta realizada a productores semilleros del Uruguay con el objetivo de caracterizar la tecnología utilizada. Al

ser consultados sobre el origen de la semilla, se obtuvo que en promedio un 40% de los semilleros se instala con semilla propia (48% para lotus y 25% para t. blanco), mientras que hay un 25% de semilleros que se instala desconociéndose su identidad varietal<sup>16</sup>. Esto da una idea de que a nivel más general la situación es peor.

## FERTILIZACIÓN FOSFATADA

Los suelos del país son deficientes en fósforo, lo que significa una limitante para la producción de forraje que debe ser subsanada mediante el agregado de fertilizantes.

Existe poca evidencia de que la fertilidad del suelo por sí sola impida la persistencia de las leguminosas introducidas en la pastura<sup>5</sup>.

Hay información de que aun en situaciones de alta fertilidad inicial y de mantenimiento, la declinación del componente leguminosa igual se produce, aunque esa tasa de declinación es menor cuanto mayores son los niveles de refertilización<sup>1</sup>.

<sup>14</sup> Alonso, J.M.; Perez Arrarte, C. 1980. "El Modelo Neocelandés". Un intento de superación del modelo de producción uruguayo. Anales del Primer Congreso de Ingeniería Agronómica. Montevideo.

<sup>15</sup> Altier, N. y García, J. 1986. Efecto del manejo y tipo de trigo en una pastura asociada. Investigaciones Agronómicas N 7. CIAAB.

<sup>16</sup> García, J.; Rebuffo, M.; Formoso, F.; Astor, D. 1991. Producción de semillas forrajeras. Tecnología en uso. INIA La Estanzuela.

Los resultados de la investigación muestran que la respuesta a la refertilización fosfatada se reduce a medida que aumenta la edad de la pradera y que mediante técnicas de renovación es posible aumentar la eficiencia de la refertilización, lo que estaría indicando que al aumentar la edad de la pastura estarían actuando otros factores limitantes<sup>1</sup>.

## MANEJO

El manejo de las pasturas tiene generalmente dos objetivos: promover persistencia de las especies deseables y aumentar la producción. El manejo puede afectar la persistencia de las leguminosas por un efecto directo sobre las mismas o indirecto promoviendo o debilitando a las especies acompañantes<sup>1</sup>.

En trabajos referidos al impacto del manejo de la defoliación aplicado en una estación sobre la producción en esa estación y posteriores se obtuvo información relevante sobre varias especies. Para el caso del lotus, en ensayo que incluía dos frecuencias de corte por dos intensidades, se evaluó la producción, persistencia, presencia de malezas y vigor de plantas. Los manejos menos frecuentes de primavera determinaron aumentos en la producción de forraje, mientras que la menor intensidad de cortes, originó mayor longevidad de plantas. En el verano, el manejo menos frecuente fue el factor más importante en determinar condiciones de alta longevidad de plantas. Las diferencias en longevidad y producción obtenidas en la gama de manejos estudiadas pueden ser explicadas en función de características morfológicas y fisiológicas del cultivo. Para el trébol blanco los manejos frecuentes de primavera deprimieron desde el punto de vista fisiológico, la disponibilidad de energía de toda la planta. Bajos niveles de energía disponible durante períodos cálidos y secos pueden originar muerte de meristemas apicales y axilares durante el verano, condicionando la persistencia vegetativa de la especie y las tasas de refoliación durante la reiniciación del nuevo ciclo de crecimiento en otoño siguiente. En definitiva, el manejo del verano determina mayoritariamente la longevidad de las unidades de crecimiento<sup>17</sup>.

Lo dicho más arriba es corroborado por trabajos que mencionan pautas generales de manejo para trébol blanco, lotus y trébol rojo en el Uruguay. Los mejores resultados se obtienen cuando se realizan pastoreos con una acumulación de forraje de 1,5 a 2 ton MS/ha, cuando se evitan sobrepastoreos en situaciones de déficit hídricos y cuando se maneja aliviado durante el verano<sup>1</sup>.

## COMPETENCIA

Esta ocurre cuando 2 ó más plantas requieren del mismo recurso esencial y el suministro de ese recurso está por debajo de la demanda combinada de ambas<sup>18</sup>.

Las leguminosas ven afectadas su persistencia por competencia tanto en la etapa de establecimiento como en tapices ya establecidos. Durante el establecimiento, las leguminosas competirán con malezas anuales y con las especies acompañantes. En tapices establecidos los prin-

cipales competidores serán las gramíneas perennes<sup>18</sup>.

Frente a estas condiciones existen diferencias entre las leguminosas en su habilidad competitiva. La alfalfa y el trébol rojo son generalmente las más competitivas<sup>18</sup>.

En la etapa de establecimiento, hay datos que muestran que en pasturas perennes las malezas anuales pueden constituir el 49% de la materia seca producida al primer corte (desde la siembra), manteniéndose este porcentaje durante todo el primer año de vida de la pastura<sup>19</sup>.

En las condiciones de Uruguay y sobre todo en el litoral y sur del país, la maleza problema más importante es la gramilla (*Cynodon dactylon* L. (Pers)).

Experimentos realizados en La Estanzuela comparando distintas mezclas forrajeras en el mismo suelo pero en situaciones de alta y baja infestación de gramilla permitieron cuantificar el problema.

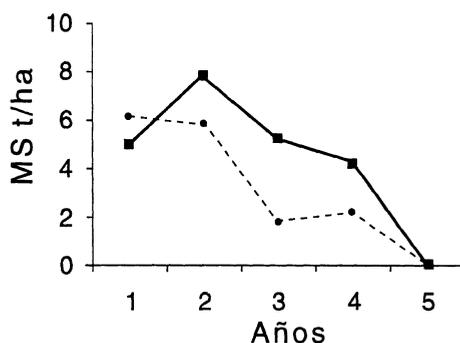


Figura 2. Producción de praderas con alta y baja infestación de gramilla. Rendimientos en MS t/ha sin gramilla.

De la información obtenida se constató que, además, aun la situación con baja infestación de gramilla mostró un descenso de la producción asociado a la declinación del componente leguminosa. O sea, existen otros factores que estarían limitando la sobrevivencia de las leguminosas (varios ya han sido mencionados). La gramilla tiene la capacidad de colonizar los espacios dejados por las leguminosas y de hacer un uso muy eficiente del nitrógeno aportado al suelo por éstas.

También en La Estanzuela, desde el año 1979, se han venido estudiando dife-

rentes alternativas de restauración de pasturas engramilladas concluyendo que la integración de diferentes prácticas de manejo que involucren efectos aditivos de control es lo que permitirá mejorar el control<sup>20</sup>.

Algo que hay que tener en cuenta cuando se enfrenta al tema de la gramilla es que tal vez la primera medida que se debería tener en cuenta sería no instalar una pastura en una chacra engramillada. Por lo general, la pradera es parte de una rotación cultivo-pastura y existen momentos dentro de la misma en donde se puede

<sup>17</sup> Formoso, F. 1996. Bases morfológicas y fisiológicas del manejo de pasturas. Producción y manejo de pasturas. Serie Técnica N 80. INIA Tacuarembó.

<sup>18</sup> Sheaffer, S.S. 1988. Effect of competition on legume persistence. Persistence of forage legume. Proceedings. Trilateral Workshop, Hawaii.

<sup>19</sup> Moliterno, Enrique. 1992. 5tas Jornadas Técnicas. Producción de Forraje. Memorias. Facultad de Agronomía.

<sup>20</sup> Ríos, A. y Gimenez, A. 1991. Malezas perennes más importante en Uruguay. Situación de gramilla (*Cynodon dactylon* L. (Pers.)). Serie Técnica N 15. INIA.

ser más efectivos para controlar esta maleza.

Para terminar con este resumen sobre la estabilidad productiva de las pasturas cultivadas corresponde mencionar que existen otros factores que también están presentes en las diferentes situaciones, dentro de los cuales se pueden citar a los rhizobium y los efectos alelopáticos.

La presencia de simbiosis efectiva entre leguminosas y el rhizobium es indispensable para el desarrollo y persistencia de la leguminosa.

Al evaluarse la declinación de las leguminosas como consecuencia de un descenso en su capacidad de fijación de nitrógeno, se obtuvo información de que, para el caso del trébol blanco y el lotus, su declinación no estaría asociada con una falla en la simbiosis<sup>1</sup>.

En cuanto a los efectos alelopáticos cabría definir primero que se entiende por alelopatía. La misma denota cualquier efecto dañino, directo o indirecto, de interacción química o bioquímica entre plantas<sup>21</sup>.

Dichas interacciones son complejas y a menudo se confunden con competen-

cia. Alelopatía es el proceso por el cual una planta libera en el ambiente un compuesto químico que induce un efecto depresivo sobre el crecimiento de otra planta dentro del mismo ambiente. Por contraste, competencia es el proceso por el cual una planta reduce el nivel de un factor necesario, como luz, agua o nutrientes, en detrimento de otra planta que vive dentro del mismo hábitat<sup>21</sup>.

Se han demostrado efectos alelopáticos del material aéreo (hojas y tallos) del trébol blanco sobre varias especies evaluadas y sobre sí misma (efecto autoalelopático). Para esta especie se encontró que cuando se aumenta la cantidad de material aéreo aplicado se incrementa la inhibición, lo que sugiere que la inhibición de la germinación es proporcional a la cantidad de material presente. Los ensayos de campo mostraron que el potencial alelopático del mismo material genético puede diferir de acuerdo con el ambiente en el que crece, con una indicación de niveles más altos de aleloquímicos en ambientes más estresados<sup>21</sup>.

## CONSIDERACIONES FINALES

La estabilidad productiva de las pasturas cultivadas es un problema complejo en el cual interactúan varios factores, siendo el componente leguminosa el más afectado por éstos.

Dentro de los factores analizados, tanto el clima como el suelo, definen las regiones en donde prosperan las diferentes especies, provocando estreses ambientales a los cuales las leguminosas no están bien adaptadas.

El resto de los factores analizados en el presente artículo pueden ser, en general, manejados a nivel de producción en la medida que se cuente con información sobre sus mecanismos de acción.

En la actualidad se dispone de información actualizada sobre el comportamiento de las diferentes especies y variedades más comúnmente utilizadas, sobre los efectos de un buen manejo tanto en implantación como del pastoreo sobre la vida productiva de la pastura, y la importancia de las enfermedades de raíz y corona afectando la vida de las plantas, lo que ha llevado a encarar programas de selección de materiales por resistencia genética a enfermedades.

Aún quedan factores sobre los cuales no se cuenta con suficiente información como lo es el efecto alelopático de las especies tanto sembradas como de las malezas acompañantes, así como el comportamiento de nuevas especies y/o variedades (tanto gramíneas como leguminosas) que puedan contribuir la logro de pasturas más persistentes y productivas.■

<sup>21</sup> Macfarlane, M.J.; Scott, D.; Jarvis, P. 1982. Allelopathic effects of white clover. 1. Germination and chemical bioassay. *New Zealand Journal of Agricultural Research*.



# CALPA

## SU COOPERATIVA

### 35 años junto al productor

25 de Mayo 1443 - Tel. (072) 22178 - 24678 - 24992 - Fax (072) 26907  
Planta de Silos: Tel. (072) 27529  
PAYSANDU

- \* Vendemos todos los insumos necesarios para la producción a precios muy competitivos.
- \* Un departamento técnico agronómico con permanente actividad en el medio, difundiendo tecnología a los productores.