

PRADERAS TEMPORALES EN REGADÍO DE DIVERSAS MEZCLAS DE ESPECIES PRATENSES

L. GARCÍA CRIADO*
A. GARCÍA CIUDAD*
B. GARCÍA CRIADO*

SUMMARY: A comparison was made of 9 different mixtures of forage species under irrigation including different associations of *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Lolium multiflorum*, *Trifolium repens* and *Trifolium pratense*. The assay was carried out in irrigated areas of the middle basin of the River Tormes (province of Salamanca, Spain) over three consecutive years.

The mean annual yields, considering the whole series of samples, were very similar; 1876, 1881 and 1889 g/m² of dry matter respectively, for the first, second and third years. However, significant differences could be observed between the different mixtures, according to the year. The greatest variations in yield between the mixtures appeared in the first year, specially between mixture 2 (1495 g/m²) and 3 (2300 g/m²). This latter, together with mixture 9 (1990 g/m²) and 7 (1975 g/m²) were the most productive, respectively. Contrarywise, mixtures 2, 1 and 8 gave lower yields.

The mean annual percentages of grasses and legumes, across the whole series of samples, were for both, per year: 87.8, 68.8 and 61.1 %; 4.0, 31.5 and 39.0 %, respectively. These proportions were seen to differ considerably from one mixture to another, according to the year in question. Outstanding, during the third year, was mixture 3, with a relative yield in grasses of 38.8 %, compared with mixture 1, in which these species reached 78.8 %.

The mean seasonal yield, for the whole series of samples, were similar for the three years studied for the same season, though they differed considerably from season to season. The greatest yields were obtained in spring, followed by those of summer, while those of autumn were much lower (8-10 fold less than in spring). Also, as could be expected, marked differences between the mixtures could be appreciated for the same season.

* Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca. C.S.I.C.

The most productive mixtures and the best balanced in their components were seen to be those formed by associations of three species (n.º 4, 5 and 6) of two grasses (*Festuca arundinacea*, *Lolium multiflorum* or *Dactylis glomerata*) and of one legume (*Trifolium repens*). Other mixtures, assayed either gave lower yields or the proportion in specific elements constituting them were considered unadvisable. This was the case of mixture n.º 3.

RESUMEN: Se comparan nueve mezclas de especies pratenses en regadío, formadas con diversas asociaciones de *Dactylis glomerata*, *Festuca Arundinacea*, *Lolium multiflorum*, *Trifolium repens* y *Trifolium pratense*. El ensayo se llevó a cabo en los regadíos de la cuenca media del río Tormes, durante tres años consecutivos.

Las producciones medias anuales, considerando el conjunto de las mezclas, son muy semejantes, 1876, 1881 y 1889 g/m² de sustancia seca, respectivamente para 1.º, 2.º y 3.º año. Sin embargo, se aprecian diferencias significativas entre las diversas mezclas según el año. Las mayores variaciones de producción entre mezclas, aparecen en el primer año, especialmente entre las mezclas 2 (1495 g/m²) y la 3 (2300 g/m²). Esta última, 9 (1990 g/m²) y 7 (1975 g/m²) fueron las más productivas, respectivamente en cada uno de los años. Por el contrario, las mezclas 2, 1 y 8 alcanzaron los menores rendimientos.

Los porcentajes anuales medios de gramíneas y leguminosas, en el conjunto de las mezclas, fueron respectivamente para ambas y años: 87.8, 68.8 y 61.1 %; 4.0, 31.5 y 39.0 %. Estas proporciones difieren mucho de unas mezclas a otras y según el año que se considere. Destacan, en el 3.º año, la mezcla n.º 3 con una producción relativa de gramíneas del 38.8 %, frente a la n.º 1 en la que éstas alcanzan el 78.8 %.

Las producciones medias estacionales, al considerar el conjunto de las mezclas, son semejantes en los tres años para la misma estación, pero difieren notablemente entre estaciones. Los mayores rendimientos se obtienen en primavera, siguen los de verano y los de otoño se encuentran muy distantes (8 a 10 veces menores que en primavera). También, como era de esperar, para una misma estación se aprecian diferencias acusadas entre mezclas.

Las mezclas más productivas y equilibradas en sus componentes son las formadas por asociaciones de tres especies (n.º 4, 5 y 6), dos gramíneas (*Festuca arundinacea*, *Lolium multiflorum* o *Dactylis glomerata*) y una leguminosa (*Trifolium repens*). Otras mezclas ensayadas, con mayor o menor número de especies, presentan menores rendimientos o las proporciones en elementos específicos que las conforman no son aconsejables. Este es el caso de la mezcla n.º 3.

INTRODUCCIÓN

La transformación de secano en regadío de extensas áreas de terrenos ondulados y de inferior calidad a la de los valles de los ríos donde predominan los suelos fértiles y profundos, ha extremado en grado máximo el

empobrecimiento de dichos suelos, por lo que los cultivos industriales allí introducidos son ya de dudosa rentabilidad. Esto, unido a la gran demanda de recursos fitogenéticos para la ganadería, hace que el establecimiento de praderas sea un cultivo prometedor en zonas de la región Castellano-Leonesa. A esto va unido la urgente necesidad de mejorar la fertilidad de estos suelos, mediante un adecuado sistema de alternativas, lo que se traducirá en un mayor potencial productivo.

La implantación de praderas, además de su efecto beneficioso sobre la fertilidad de estos suelos, produce grandes cantidades de forraje, que pueden ser aprovechados directamente por los animales, con el consiguiente ahorro de mano de obra, maquinaria de siega, transporte e instalaciones para su almacenamiento. Además, como una buena parte de los materiales ingeridos por el animal vuelven al suelo, llegando en muchos casos hasta el 75-80 % del forraje consumido (HUTTON), se contribuye también enormemente a la restauración de la fertilidad de dichos suelos.

La U.E.I. de Pracultura y Bioclimatología (C.E.B.A. de Salamanca) hace años que está estudiando estos y otros aspectos de la problemática prático en la zona (GARCÍA CIUDAD y Cols. 1979, 1980, 1981 y GARCÍA CRIADO y Cols. 1977, 1980, 1980a, 1982, 1983a y 1983b). En este caso el estudio se dirige, fundamentalmente, a conocer la potencialidad de los recursos fitogenéticos de asociaciones de especies y variedades vegetales en los regadíos de zonas semiáridas.

En el presente trabajo se comparan las posibilidades productivas de nueve mezclas de especies pratenses, durante tres años consecutivos de control, sometidas a cortes periódicos en la fase de crecimiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Especies y cultivares

Teniendo en cuenta resultados de ensayos anteriores (GARCÍA CRIADO y Cols. 1982 y 1983a), se han elegido las especies y cultivares siguientes:

Denominación	Especie	Cultivar	Procedencia
a -	<i>Dactylis glomerata</i>	cv. Prius	Francia
b -	<i>Festuca arundinacea</i>	cv. Alta	USA - 25
c -	<i>Lolium multiflorum</i>	cv. Barwoltra	España
d -	<i>Trifolium repens</i>	cv. Merit Ladino	USA - 11
e -	<i>Trifolium pratense</i>	cv. Lakeland	USA - 38

Con las especies citadas se formaron las asociaciones o mezclas que se exponen en la Tabla I. En dicha Tabla figura también la cantidad de semilla utilizada en cada caso.

Parcela experimental

El ensayo se ha realizado sobre un campo de 26 × 46 m, ubicado en los regadíos de la finca experimental «Muñovela» del Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca, en un suelo pardo rojizo aluvio coluvial cuyos datos analíticos figuran en la Tabla II.

TABLA I. CANTIDAD DE SEMILLA (KG/HA) DE CADA ESPECIE UTILIZADA EN LAS DISTINTAS MEZCLAS

MEZCLA	NUM.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Especie	a	20	—	—	9	8	—	8	—	8
	b	—	25	—	12	—	10	10	10	8
y	c	—	—	23	—	15	10	8	8	7
	d	5	5	—	4	5	5	6	3	3
Semilla	e	—	—	7	—	—	—	—	4	4
CANTIDAD TOTAL		25	30	30	25	28	25	32	25	30

TABLA II. DATOS ANALÍTICOS DEL SUELO

Profundidad en cm	pH en H ₂ O	Kg/Ha			%		C/N
		P ₂ O ₅	CaO	K ₂ O	M.O.	N	
0 - 25	7.3	30	3990	270	1.24	0.72	9.0
25 - 50	7.3	84	4410	360	0.50	0.29	8.2

* Datos facilitados por el Servicio de Análisis de Suelos del C.E.B.A. de Salamanca.

Diseño experimental

Se ha utilizado un diseño de bloques de parcelas al azar con cinco repeticiones, dejando una separación entre bloques y parcelas de un metro. Cada bloque tiene nueve parcelas de 4 × 4 m cada una.

La distribución de las asociaciones o mezclas en los distintos bloques fue la siguiente:

	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Bloque V
5	9	7	1	4	
3	8	6	9	7	
4	3	2	5	8	
9	5	3	7	2	
2	4	5	6	3	
6	1	8	2	9	
8	6	4	3	1	
7	2	1	8	5	
1	7	9	4	6	

Clima

Los datos meteorológicos fueron registrados en la estación experimental de «Muñovela», situada en la misma finca a 200 m del ensayo, los cuales han sido facilitados por el I.N.M. (figura 1). A este respecto, se representan las temperaturas media mensual, media mensual máxima, media mensual mínima, precipitación y radiación solar mensual, así como el diagrama ombrotérmico para cada uno de los años que duró el ensayo.

Fertilización, siembra y riego

La aportación de fertilizante se efectuó de una sola vez, en cada uno de los años que duró el ensayo. La primera aplicación se incorporó al suelo con los últimos pases de grada, a principios del mes de septiembre. El fertilizante complejo que se utilizó fue el 15-15-15, a razón de 1000 Kg/Ha. Después durante el 1.º año no se aportó ningún tipo de abono, pero en los dos años siguientes todas las parcelas recibieron en el mes de marzo 1000 Kg/Ha y año del fertilizante 8-15-15.

La siembra de las parcelas se realizó a voleo, a finales del mes de septiembre. Las cantidades de semillas utilizadas, para cada asociación o mezcla, se expresan en la Tabla I.

El sistema de riego utilizado fue por aspersión, en cantidad suficiente para evitar que el agua actuara como factor limitante de la producción, y se aplicó durante los meses de mayo-octubre, coincidiendo con la época de sequía (figura 1).

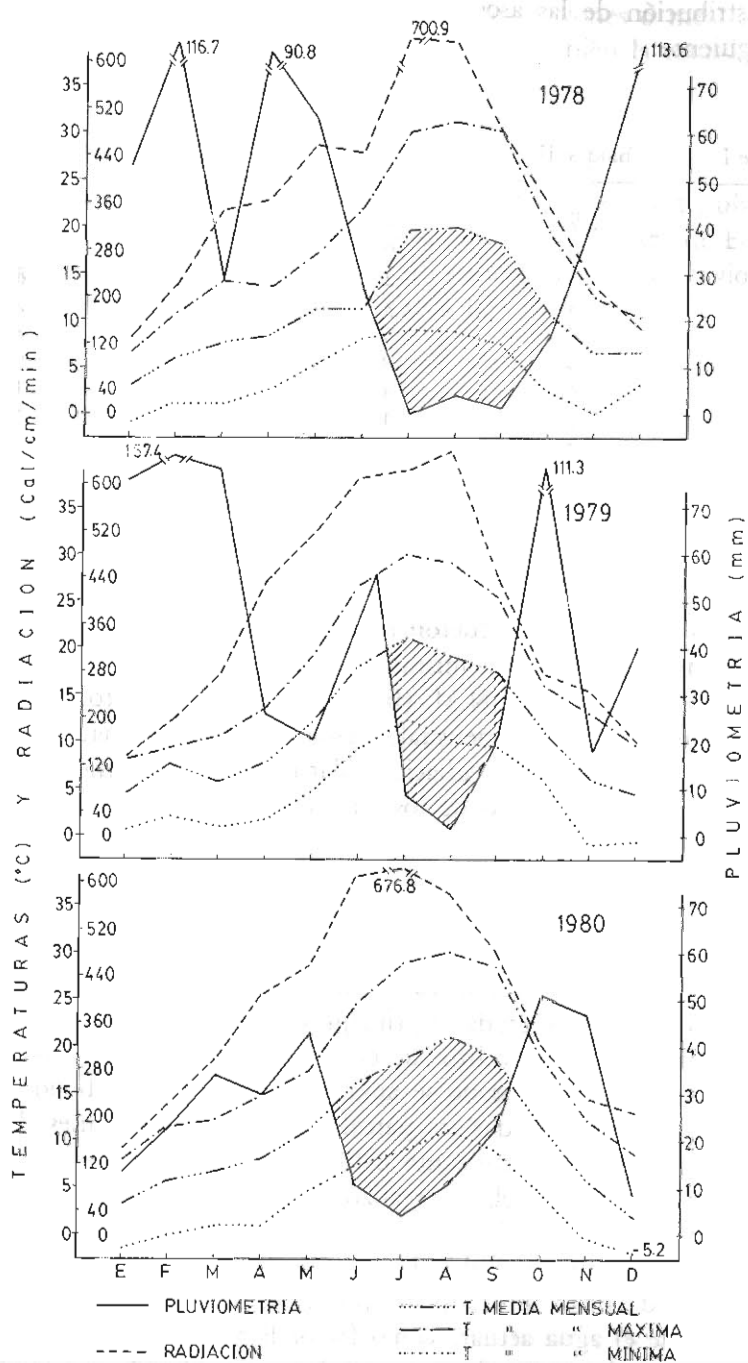


FIG. 1. Datos climatológicos de los años 1978, 79 y 80

Toma y preparación de las muestras

La toma de muestras se realizó al iniciarse el espigado, siendo *Lolium multiflorum* la especie de referencia durante el primer año. En el segundo y tercer año se utilizaron *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* como especies indicadoras del momento de corte.

Para el control de la producción se ha utilizado una barra mecánica de corte de un metro de ancho, pasándose en cada una de las parcelas en el sentido transversal a los bloques. La superficie segada para determinar producción fue de 4 m² (25 % de las parcelas). Este material vegetal fue pesado en el mismo campo. Seguidamente y paralelo al corte anterior, se toma otra muestra de cada parcela, con una tijera cortacésped. De esta materia verde, una vez pesada, se separan gramíneas leguminosas y otras especies. A continuación se secan en estufa de aire forzado (80°C) hasta peso constante. Después se pesan de nuevo, obteniéndose el rendimiento y porcentaje en sustancia seca para cada una de las fracciones y total.

Las fechas de corte en cada uno de los años y el número de ellos realizados figuran en el siguiente cuadro:

CORTE	1.º AÑO	2.º AÑO	3.º AÑO
1.º	8 - IV	17 - V	20 - V
2.º	30 - V	25 - VI	15 - VII
3.º	24 - VII	25 - VII	3 - IX
4.º	19 - IX	18 - IX	29 - X
5.º	15 - XI	10 - XI	-

RESULTADOS OBTENIDOS Y DISCUSIÓN

Las figuras 2, 3 y 4 muestran el número de cortes efectuados, sus producciones parciales y totales (valores medios de las cinco repeticiones) de sustancia seca (g/m² de s.s.) de gramíneas (G), leguminosas (L), otras familias (O) y total (T), para cada una de las asociaciones o mezclas y años de control. Asimismo, en la figura 5 se expresa gráficamente la producción media de las fracciones y total, en los tres años, para cada una de las diversas mezclas. En la Tabla III se expresan los valores extremos, media, desviación típica, coeficiente de variación y nivel de significación de las producciones de sustancia seca de los distintos componentes de la hierba por años, y para el conjunto de los tres años. En la Tabla IV figuran los porcentajes anuales y medios alcanzados por las distintas fracciones en las

mezclas, así como valores medios, desviación típica y coeficiente de variación para el conjunto de las mismas. En la Tabla V se expone la distribución estacional de la producción, valores medios, desviación típica y coeficiente de variación para cada una de las mezclas y conjunto de ellas. Por último en la Tabla VI figuran las proporciones relativas de la producción estacional de las mezclas ensayadas en los distintos años.

1.º AÑO

Según los resultados expuestos, con carácter general se observa (figura 2) un predominio casi absoluto de las gramíneas (G) sobre las otras dos fracciones, principalmente en aquellas asociaciones que incluyen *Lolium multiflorum*. A este respecto, el porcentaje medio de producción de gramíneas en las diversas mezclas, para el 1.º año fue 87.84, frente a 4.03 de leguminosas y 8.13 de otras familias (Tabla IV).

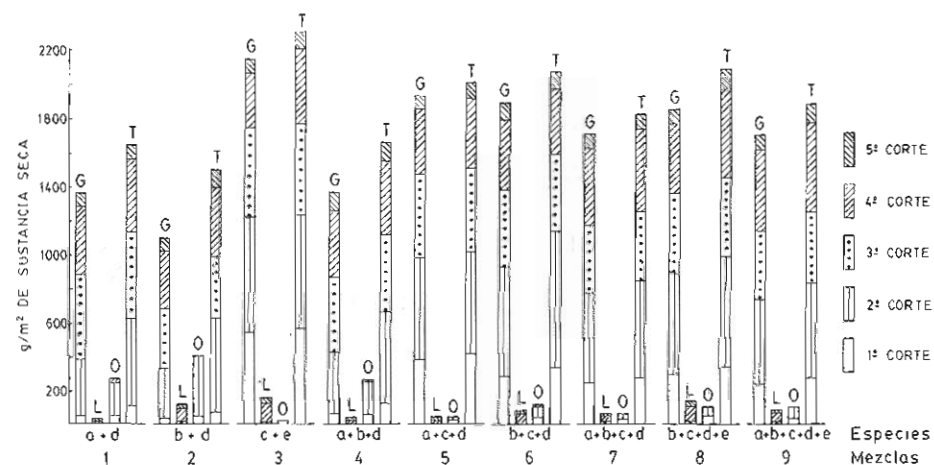


FIG. 2. Distribución de la producción de gramíneas (G), leguminosas (L), otras familias (O) y total (T), en cada uno de los cortes realizados en las diversas mezclas. 1.º Año

Las mezclas con menor producción de gramíneas son aquellas en las que no intervienen la citada especie (Tabla I), es decir, las mezclas 1, 2 y 4 (1361, 1091 y 1355 g/m² respectivamente), ya que en éstas intervienen especies de establecimiento más lento. Por el contrario la de mayor producción fue la mezcla n.º 3, cuyo único componente de gramíneas fue *Lolium multiflorum* (Tabla I). El porcentaje de producción para esta fracción oscila (Tabla IV) entre 72.95 de la mezcla n.º 2 y 96.23 % de la n.º 5.

TABLA III. VALORES EXTREMOS Y MEDIA, DESVIACIÓN TÍPICA, COEFICIENTE DE VARIACIÓN Y MÍNIMA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA DE LAS PRODUCCIONES DE SUSTANCIA SECA (g/m²) DE GRAMÍNEAS (G), LEGUMINOSAS (L), Y TOTAL (T), PARA CADA UNO DE LOS AÑOS Y PARA EL CONJUNTO DE LAS MEZCLAS

PARAMETROS	AÑO 1978			AÑO 1979			AÑO 1980			MEDIA DE LOS TRES AÑOS		
	G	L	T	G	L	T	G	L	T	G	L	T
Mínimo	783	0	1325	930	140	1409	617	278	1537	905	155	1520
Máximo	2369	331	2455	1702	958	2249	1720	1439	2266	1678	834	2175
Media	1661	77	1876	1292	567	1881	1161	738	1899	1371	468	1885
D. T.	741	100	569	264	287	204	550	510	152	222	293	199
C. V (%)	45	130	30	20	51	11	47	69	8	16	63	11
M.D.S. (5 %)	239	—	213	200	173	—	232	184	—	119	99	123
M.D.S. (1 %)	322	—	287	—	234	—	312	249	—	161	133	165

— No significativa.

TABLA IV. PORCENTAJE ANUAL Y MEDIO DE LAS PRODUCCIONES DE SUSTANCIA SECA DE GRAMÍNEAS (G), LEGUMINOSAS (L), Y OTRAS FAMILIAS (O) EN CADA UNA DE LAS MEZCLAS Y VALORES MEDIOS, DESVIACIONES TÍPICAS Y COEFICIENTES DE VARIACIÓN PARA EL CONJUNTO DE LAS MISMAS

MEZCLAS	AÑO 1978			AÑO 1979			AÑO 1980			MEDIA DE LOS TRES AÑOS		
	G	L	O	G	L	O	G	L	O	G	L	O
1	82.76	1.15	16.09	76.15	23.85	—	78.77	21.23	—	79.15	15.87	4.98
2	72.95	7.54	19.51	67.51	32.49	—	54.74	45.22	—	64.62	29.91	5.47
3	92.84	6.26	0.90	55.10	44.90	—	38.78	61.22	—	63.95	35.71	0.34
4	82.18	2.07	15.75	74.23	25.77	—	69.91	30.09	—	75.09	20.23	4.68
5	96.23	1.91	1.86	66.50	33.50	—	66.32	33.68	—	76.84	22.51	0.65
6	90.80	3.64	5.56	68.84	31.16	—	57.20	42.80	—	72.93	25.21	1.96
7	93.43	2.97	3.60	74.92	25.08	—	70.85	29.15	—	79.50	19.33	1.17
8	89.08	6.34	4.58	66.10	33.90	—	51.81	48.19	—	69.98	28.36	1.66
9	90.29	4.35	5.36	69.39	30.61	—	61.05	38.95	—	73.38	24.89	1.73
Val. MEDIOS	87.84	4.03	8.13	68.75	31.52	—	61.05	38.95	—	72.83	24.67	2.51
Des. TÍPICA	7.26	2.25	6.98	6.35	6.36	—	12.00	11.31	—	5.70	6.06	1.97
Coef. VARIACIÓN	8.26	55.83	85.85	9.23	20.18	—	19.65	29.09	—	7.83	24.56	78.48

Las producciones de leguminosas (L) fueron muy bajas en todas las mezclas, durante el 1.º año de control (figura 2), destacando la n.º 1 con la menor producción (19 g/m²) y la n.º 3 con el valor más alto (144 g/m²). A este respecto, el mayor porcentaje de producción de esta fracción (Tabla IV) se alcanzó con la mezcla n.º 2 (7.54 %).

Las producciones registradas de otras familias, se pueden considerar bajas, solamente tuvieron presencia durante el primer año. Las mayores proporciones de estas especies aparecen en aquellas mezclas de menor producción de gramíneas (figura 2), lo que a su vez coincide con aquellas mezclas de establecimiento más lento. No obstante, para este año la producción media es el doble que la fracción de leguminosas. Pese a ello, esta vegetación espontánea, en general, no es excesiva, ya que en ninguna de las asociaciones superó el 20 % de la producción total (Tabla IV).

En la figura 2 se observa que la producción total (T), si exceptuamos la mezcla n.º 2, fue superior a 1600 g/m², siendo la n.º 3 la de mayor producción (2300 g/m²). Sin embargo, este 1.º año de ensayo se caracteriza por importantes diferencias entre mezclas (Tabla III), variando su producción entre 1325 y 2455 g/m² (valor medio 1876 g/m²), encontrándose diferencias significativas entre las distintas mezclas.

Resultados similares a los que presenta la asociación n.º 2 han sido descritos por RATERA y Cols. (1977). Igualmente PIÑEIRO y Cols. (1978) citan aparentes resultados a los obtenidos en la mayoría de estas mezclas, en un estudio con trébol violeta y raygras italiano, aunque señalan rendimientos inferiores a los conseguidos con la mezcla n.º 3. Otros autores (LORENZO y Cols., 1974, ANDRIES, 1982 y LAISSUS 1976, entre otros) han señalado menores rendimientos de mezclas bajo condiciones diversas, incluso utilizando mayores dosis de N.

2.º AÑO

Para este año las producciones obtenidas en la mayoría de las mezclas han sido más uniformes (figura 3), debido a la menor agresividad de *Lolium multiflorum* e inexistencia de vegetación espontánea. En consecuencia, las variaciones de producción (Tabla III) entre mezclas son menores (1409-2249 g/m²), siendo el rendimiento medio de las asociaciones prácticamente el mismo que el año anterior (1881 g/m²). Además, junto a la desaparición de las otras familias se observan menores proporciones de gramíneas y por consiguiente un aumento de leguminosas.

Sin embargo, de los cinco cortes efectuados en las mezclas, destaca el primero en todas ellas por su mayor producción, debida principalmente a gramíneas. Después a medida que se van sucediendo los otros cortes esta

fracción disminuye, en favor de las leguminosas. Sólo en el cuarto corte la producción ponderal de estas es mayor que la de gramíneas (figura 3).

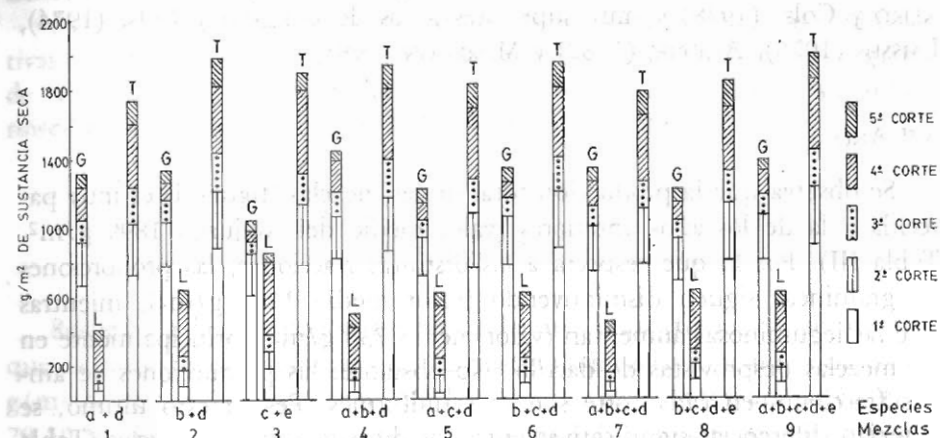


FIG. 3. Distribución de la producción de gramíneas (G), leguminosas (L) y total (T), en cada uno de los cortes realizados en las diversas mezclas. 2.º Año

En este 2.º año, como era de esperar, se observa una menor contribución de *Lolium multiflorum* en la producción de las distintas mezclas en que interviene (especialmente en la n.º 3), así como un aumento sustancial de las otras especies de gramíneas. La producción de éstas (figura 3) varía entre 1041 g/m² de la mezcla n.º 3 y 1442 g/m² de la n.º 4, existiendo ciertas diferencias significativas, para esta fracción (Tabla III). A este respecto, la producción ponderal de dicha fracción (Tabla IV) fluctúa entre 55.10 % de la mezcla n.º 3 y 76.15 % de la n.º 1.

La producción de leguminosas, como antes se indicó, aumenta considerablemente, siendo de interés destacar sus posibles variaciones. Dicha producción varía entre 413 g/m² obtenida con la mezcla n.º 1 y 849 g/m² con la n.º 3. Así pues, de un año a otro se pasa de cantidades prácticamente insignificantes de leguminosas en las mezclas, hasta casi un 45 % de la producción total. Esta contribución ponderal (Tabla IV) varía desde 23.85 % de la mezcla n.º 1 a 44.90 % de la mezcla n.º 3, observándose, en general, un menor contenido de éstas en las mezclas con dactilo.

El rango de variación de esta familia (Tabla III), considerando todas las mezclas y sus repeticiones, oscila entre 140 y 958 g/m², siendo el valor medio siete veces superior al del año anterior (567 g/m²).

La producción total de las diversas asociaciones, en este segundo año (figura 3), fluctúa entre 1733 g/m² de la mezcla n.º 1 y 1990 g/m² de la

n.º 9, no encontrándose diferencias significativas entre ellas (Tabla III). Estos resultados tienen cierta similitud con los indicados por HICKA (1973), son ligeramente superiores a los obtenidos por RATERA y Cols. (1977) y PIÑEIRO y Cols. (1978) y muy superiores a los de LORENZO y Cols. (1974), LAISSUS (1976), ANDRIES (1982) y MORRISON (1983).

3.º AÑO

Se observa que la producción total de las mezclas (figura 4) es muy parecida a la de los años anteriores (valor medio del conjunto 1899 g/m², Tabla III). Por lo que respecta a las distintas fracciones, las proporciones de gramíneas siguen disminuyendo (valor medio 1161 g/m²), mientras que las leguminosas aumentan (valor medio 738 g/m²), principalmente en las mezclas desprovistas de dactilo. No obstante, las producciones de ambas fracciones en cada corte son más uniformes. Pese a esto último, se aprecian diferencias significativas entre los diversos cortes y mezclas (Tabla III).

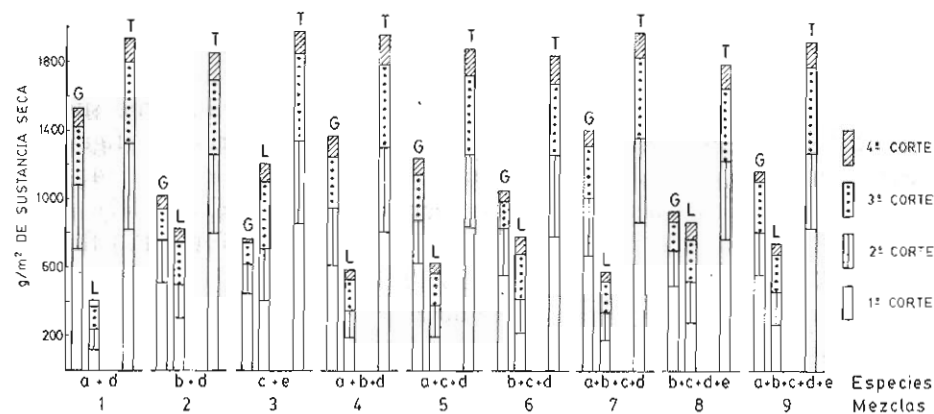


FIG. 4. Distribución de la producción de gramíneas (G), leguminosas (L) y total (T), en cada uno de los cortes realizados en las diversas mezclas. 3.º Año

Las variaciones en la producción de gramíneas va desde 765 g/m² hasta 1523 g/m² (figura 4), siendo el porcentaje de participación en la producción total del 38.78 y 78.77, respectivamente y para las mezclas n.º 3 y 1 (Tabla IV).

Para leguminosas la mayor producción, al contrario que en gramíneas, se alcanzó en la mezcla n.º 3 (1208 g/m²) y la menor con la n.º 1 (410

g/m²), encontrándose diferencias significativas entre las distintas mezclas (Tabla III). El porcentaje de producción entre las distintas mezclas varía desde 21.23 hasta 61.22 %.

Al considerar la producción total no se encuentran diferencias significativas entre mezclas (Tabla III), no obstante ésta fluctúa entre 1784 g/m² de la n.º 8 y 1975 g/m² de la n.º 7 (figura 4). Estos resultados son superiores a los que se señalan en la bibliografía consultada.

PRODUCCIÓN MEDIA

Respecto a la producción media de los tres años (figura 5), se observa que la fracción de gramíneas en las distintas mezclas fluctúa entre 1148 g/m² de la n.º 2 y 1476 g/m² de la n.º 7, lo cual representa 64.62 % y 79.50 % de la producción total. En cuanto a la fracción de leguminosas existen igualmente grandes diferencias entre las mezclas. Estas son más abundantes en la n.º 3 (734 g/m²) y menos en la n.º 1 (281 g/m²).

Para el conjunto de los tres años el valor medio de estas fracciones (Tabla III), es 1371 y 468 g/m², ello representa 72.83 % y 24.67 % de la producción (Tabla IV) de gramíneas y leguminosas.

La producción total que alcanzan las distintas mezclas se puede considerar alta, varía entre 1771 g/m² de la mezcla n.º 1 y 2054 g/m² de la n.º 3 (Figura 5). Las restantes mezclas presentan rendimientos prácticamente similares.

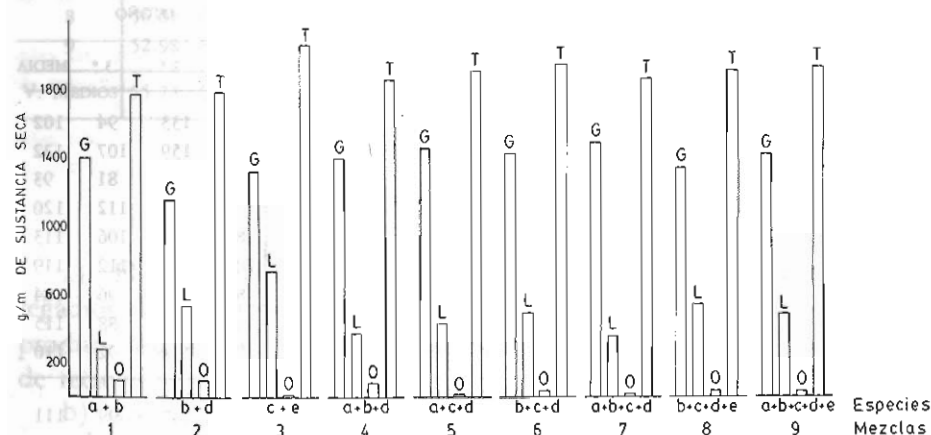


FIG. 5. Distribución de la producción media, durante tres años de control, de gramíneas (G), leguminosas (L), otras familias (O) y total (T), en las diversas mezclas ensayadas

Estos resultados comparados con los obtenidos en cultivos puros de alfalfa, trébol o gramíneas (GARCÍA CRIADO y Cols. 1982, 1983a y 1983b), ponen de manifiesto que, de los 297 cultivares ensayados, ninguno supera en rendimiento a las mezclas. RATERA y Cols. (1977), para asociaciones de alfalfa con una gramínea, citan resultados semejantes a las mezclas de menor producción aquí ensayadas. Otros autores, HYCKA (1973), LORENZO y Cols. (1974), PLANQUAERT (1976) y ANDRIES (1982), mencionan resultados inferiores.

PRODUCCIÓN ESTACIONAL

Atendiendo a la distribución estacional de la producción (Tabla V), se observa un claro dominio de los rendimientos de primavera, respecto a verano y otoño. En esta última estación los rendimientos son 9 ó 10 veces más bajos que los de primavera.

Al considerar los valores medios del conjunto de las mezclas, en cada uno de los años, las diferencias dentro de cada estación son mínimas, 1046, 1141, y 1084 g/m² en primavera, 734, 604 y 716 g/m² en verano y 97, 137 y 99 g/m² en otoño, respectivamente para 1.º, 2.º y 3.º año. Las fluctuaciones son mayores al considerar las diversas mezclas en los distintos

TABLA V. DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LA PRODUCCIÓN Y VALORES MEDIOS (g/m² de S.S.) DE LAS MEZCLAS ENSAYADAS EN CADA AÑO DE CONTROL

MEZCLAS	PRIMAVERA				VERANO				OTOÑO			
	1.º	2.º	3.º	MEDIA	1.º	2.º	3.º	MEDIA	1.º	2.º	3.º	MEDIA
1	824	1027	1105	985	742	573	737	683	79	133	94	102
2	736	1208	1060	1001	632	617	684	644	100	159	107	122
3	1140	1133	1129	1134	759	660	764	728	101	98	81	93
4	842	1173	1088	1034	697	635	756	696	110	137	112	120
5	1201	1076	1069	1115	704	611	695	670	88	145	106	113
6	1200	1203	1052	1152	760	596	670	675	101	143	112	119
7	993	1094	1143	1078	737	552	733	674	82	135	96	104
8	1160	1127	1028	1105	797	565	667	676	112	144	88	115
9	988	1228	1081	1099	778	624	739	714	99	138	92	110
MEDIA	1046	1141	1084	1078	734	604	716	684	97	137	99	111
D. TÉCNICA	222	68	38	59	50	35	37	25	12	17	11	10
C. V. (%)	21	6	4	6	7	6	5	4	12	12	11	9

años. No obstante la mayor variación se produce en el primer año de estudio, entre las mezclas 2 (736 g/m²) y 5 (1201 g/m²), 2 (632 g/m²) y 8 (797 g/m²) y 1 (79 g/m²) y 8 (112 g/m²), respectivamente en primavera, verano y otoño.

Los valores medios estacionales de los tres años fueron 1078, 684 y 111 g/m², lo que representa 57.81, 36.30 y 5.89 % de la producción media de todas las mezclas, respectivamente para las estaciones indicadas (Tabla VI). No obstante, la mayor contribución ponderal media se alcanza en el 2.º año en primavera y otoño (60.63 y 7.27 % respectivamente) y en el 1.º en verano (39.10 %). Al considerar las mezclas dentro de la misma estación y para los distintos años no se aprecian diferencias acusadas en los valores relativos.

TABLA VI. PROPORCIONES RELATIVAS (%) DE LA PRODUCCIÓN ESTACIONAL EN SUSTANCIA SECA DE LAS MEZCLAS ENSAYADAS EN CADA AÑO DE CONTROL

MEZCLAS	PRIMAVERA				VERANO				OTOÑO			
	1.º	2.º	3.º	MEDIA	1.º	2.º	3.º	MEDIA	1.º	2.º	3.º	MEDIA
1	50.09	59.26	57.14	55.50	45.11	33.06	38.00	38.72	4.80	7.68	4.86	5.78
2	51.04	60.89	57.27	56.40	42.27	31.10	36.95	36.77	6.69	8.01	5.78	6.83
3	62.61	59.92	57.29	59.94	33.00	34.90	38.70	35.53	4.39	5.18	4.10	4.56
4	51.06	60.31	55.62	55.66	42.27	32.65	38.65	37.86	6.67	7.04	5.73	6.48
5	60.26	58.74	57.17	58.72	35.32	33.35	37.17	35.28	4.42	7.91	5.67	6.00
6	58.22	61.95	57.36	59.18	36.88	30.69	36.53	34.70	4.90	7.36	6.11	6.12
7	54.80	61.43	58.03	58.09	40.67	30.99	37.11	36.26	4.53	7.58	4.86	5.66
8	56.07	61.38	57.68	58.38	38.52	30.77	37.39	35.56	5.41	7.84	4.93	6.06
9	52.98	61.71	56.54	57.08	41.72	31.36	38.65	37.24	5.30	6.93	4.81	5.68
V. MEDIOS	55.73	60.63	57.08	57.81	39.10	32.10	37.70	36.30	5.17	7.27	5.22	5.89

CONCLUSIONES

a) El potencial productivo de mezclas de especies pratenses en los regadíos de la Cuenca Media del río Tormes es grande. Junto a esto se produce una mejora en la fertilidad de los suelos y una mayor movilización de recursos ganaderos de la zona.

b) Las mezclas más indicadas para las praderas de uno a tres años, cuyo principal destino es la siega, son aquellas formadas por *Lolium multiflorum* y *Trifolium pratense*.

c) Para praderas de mayor duración, se recomienda utilizar mezclas formadas por *Festuca arundinacea* o *Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*.

d) Las asociaciones de *Festuca arundinacea* y *Trifolium repens*, apropiadas para el pastoreo, a partir del segundo o tercer año pueden presentar problemas de meteorismo, como consecuencia de un mayor dominio en la proporción de leguminosa, especialmente durante el verano. Por el contrario, en asociaciones de esta leguminosa con *Dactylis glomerata*, el trébol blanco pierde agresividad, disminuyendo su proporción en la mezcla.

e) La mezcla más apropiada, de mayor longevidad y con posibilidades de doble aprovechamiento (siega y pastoreo), es la formada por *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*.

f) Para que el 1.º año de cultivo se obtenga mayor producción en las praderas, es aconsejable que la mezcla antes referida lleve cierta cantidad de *Lolium multiflorum*.

Agradecimientos

Los autores agradecen la gran ayuda prestada por J. C. Estévez González, M.ª A. Sánchez Rodríguez y M. Hernández Martín.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRIES, A. (1982): *Rôle du trèfle violet dans la production fourragère belge; évolution et perspective*. Fourrages, 90, 27-38.
- BONCIARELLI, F. (1978): *Agronomia*. Editorial Academia León. (Traducido del Italiano por G. González y A. Suárez).
- GARCÍA CIUDAD, A., GARCÍA CRIADO, B. y GARCÍA CRIADO, L. (1979): *Influencia del estado de madurez sobre la composición mineral de especies pratenses*. III Cultivares de *Lolium*. Anu. Cent. Edafol. Biol. Apl. Salamanca, 6, 83-101.
- GARCÍA CIUDAD, A., GARCÍA CRIADO, B. y GARCÍA CRIADO, L. (1980): *Influencia del estado de madurez sobre la composición mineral de especies pratenses*. I. Cultivares de *Trifolium* y *Medicago*. Anu. Cent. Edafol. Biol. Apl. Salamanca, 7, 115-128.
- GARCÍA CIUDAD, A., GARCÍA CRIADO, B. y GARCÍA CRIADO, L. (1981): *Influencia del estado de madurez sobre la composición mineral de especies pratenses*. III. Cultivares de *Dactylis* y *Festuca*. An. Edafol. Agrobiol., 40, 1281-1296.
- GARCÍA CRIADO, B., GARCÍA CRIADO, L., GARCÍA CIUDAD, A. y GÓMEZ GUTIÉRREZ, J. M. (1980): *Especies pratenses para los regadíos del Centro Oeste español*. II. Producción y valor nutritivo de cultivares de *Lolium multiflorum* L. Anu. Cent. Edafol. Biol. Apl. Salamanca, 6, 103-128.
- GARCÍA CRIADO, B., GARCÍA CRIADO, L. y GÓMEZ GUTIÉRREZ, J. M. (1977): *Especies pratenses para los regadíos del Centro Oeste Español*. I. Producción y valor nutritivo de cultivares de *Trifolium repens*. Anu. Cent. Edafol. Biol. Apl. Salamanca, 4, 123-140.
- GARCÍA CRIADO, L., GARCÍA CRIADO, B. y GÓMEZ GUTIÉRREZ, J. M. (1980a): *Crecimiento y producción primaria en cultivares de los géneros Trifolium, Lolium, Medicago, Dactylis y Festuca*. An. Edafol. Agrobiol., 39, 261-275.

- GARCÍA CRIADO, L. y GARCÍA CRIADO, B. (1982): *Estudio de especies pratenses en regadío de zonas semiáridas*. I. Gramíneas. Anu. Cent. Edafol. Biol. Apl. Salamanca, 9.
- GARCÍA CRIADO, L. y GARCÍA CRIADO, B. (1983a): *Estudio comparativo de la producción de cultivares del género Trifolium en zona semiárida de regadío*. XXIII Reunión Científica de la S.E.E.P. Sevilla.
- GARCÍA CRIADO, L. y GARCÍA CRIADO, B. (1983b): *Estudio comparativo de la producción de cultivares de alfalfa en la Región Centro Oeste de España*. A.I.D.A. Vol. extra, n.º 2, 589-602.
- HUTTON en DUTHIL, J. (1976): *Producción de forrajes*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. (3.ª edic. revisada de la «Production Fourragère». I. de la Vega, L. Ortiz Cañavate y M. Ruiz Altizent.).
- HYCKA MARUNIAK, M. (1973): *Praderas cultivadas en el regadío*. Pastos, 3, 2 240-247.
- LAISSUS, R. (1976): *Avantages et inconvénients des associations trèfle blanc-graminées (résultats expérimentaux obtenus par l'INRA dans l'ouest de la France)*. Fourrages, 66, 93-102.
- LORENZO ALMOGUERA, J. y LABAYEN TELLECHEA, J. M. (1974): *Ensayo de mezclas de pratenses para regadíos en la zona media de Navarra*. Pastos, 4, 1, 53-67.
- MORRISON, J. (1983): *Production et utilisation des prairies avec trèfle blanc en Grande-Bretagne*. Fourrages, 94, 19-28.
- PIÑEIRO, J. y PÉREZ, M. (1978): *El nitrógeno en una mezcla de ray grass italiano y trébol violeta*. Pastos, 8, 2, 239-263.
- RATERA, C., MUSLERA, E. y RUIZ CORNEJO, J. A. (1977): *Producción de variedades de alfalfa y praderas polifitas de regadío en un suelo pardo calizo de la provincia de Granada*. Pastos, 7, 2, 193-208.