

# Cultivares de gramíneas para pastizales en montes de diferente ecología del Noroeste de España

J. DE ZULUETA Y ARTALOYTIA

Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Departamento Forestal.  
Madrid

## RESUMEN

*En tres sitios de ensayo representativos de grandes comarcas del N. O. de España y con distintas posibilidades para la implantación de pastizales de montaña por su diferente ecología, se han comparado cinco cultivares de *Dactylis glomerata* (Prairial, Vertas, Baraula, S. 143, IFIE-1), cuatro de *Festuca arundinacea* (Kenwell, Ky-31, Alta, Fawn), dos de *Festuca pratensis* (Barenza pasture, Vertas pasture), dos de *Lolium perenne* (Victorian, Semperweide) y tres de *Phleum pratense* (S.48, Heidemij, Olimpia); midiendo durante tres años su producción, persistencia y resistencia a la invasión de especies espontáneas, relacionando estos atributos con los cursos meteorológicos.*

*Los resultados muestran grandes diferencias de comportamiento, lo que pone de manifiesto la necesidad de que en los estudios pascícolas se valoren bien las condiciones ecológicas de las comarcas en que se realizan, y se expongan claramente para que puedan acotarse los límites de su posible extrapolación.*

## 1. INTRODUCCIÓN.

Este trabajo es el resultado de un estudio comparativo de diversos cultivares de gramíneas en tres distintas situaciones de suelo y clima que tienen gran representación superficial en montes de la zona Noroeste de España. Las especies en que se ha concretado son: *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Festuca pratensis*, *Lolium perenne* y *Phleum pratense*.

En la elección de cultivares se ha tenido primeramente en cuenta el hecho de que el pastoreo en los montes de Galicia no interesa a los cam-

pesinos que comience hasta el final de la primavera. Hasta entonces, el ganado vacuno está ocupado por el laboreo y preparación de terrenos agrícolas y los propietarios disponen de recursos para alimentarlo, proporcionados por los prados de su explotación. Siempre en abril y mayo los Servicios Forestales han tenido grandes dificultades para que el aprovechamiento de los pastizales a su cargo por el ganado de los campesinos de las zonas próximas se hiciera en el momento oportuno y con la carga de ganado adecuado; en cambio, el prolongar hasta bien entrado diciembre el período anual de pastoreo ha sido siempre bien acogido. Por ello, los cultivares elegidos son en general tardíos. Excepción a este criterio es el *Lolium perenne* cv. *Victorian*, al que he dado entrada en la experiencia en razón de su anunciada resistencia a la sequía, lo que le hacía parecer interesante, en principio, para las comarcas de terrenos graníticos del Sur de Galicia. Se ha tenido también muy en cuenta la resistencia al frío y sequía de los distintos cultivares y su persistencia, dando especial entrada en los ensayos a aquellos que tienen como condición una buena persistencia bajo pastoreo intenso. Se ha valorado la resistencia a parásitos criptogámicos, procurando al elegir el cultivar que frente a los parásitos normales fuera al menos mediana en el caso de menor resistencia a uno de ellos y buena al menos a los demás.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SITIOS DE ENSAYO.

### 2.1. Situación y generalidades.

La experiencia se ha hecho en los tres lugares señalados en la Fig. 1, que tienen estas características geográficas y fisiográficas :

Sitio de ensayo	Latitud	Longitud (O. Greenwich)	Altitud (m.)
(1) Chan de Cairon	42° 16' 53"	8° 28' 33"	370
(2) La Reborica	43° 11' 30"	7° 58' 06"	480
(3) El Caxado	43° 30' 44"	7° 49' 10"	680

Chan de Cairon es el nombre del monte de Mondariz-Gargamala (Pontevedra), donde está el sitio de ensayo de situación más meridional. Representa a las zonas del Suroeste de Galicia, de suelos ligeros con roca madre granito, en los que el período de sequía estival limita la supervivencia de muchas herbáceas pascícolas perennes. El clima en invierno es más templado que en las otras dos zonas de ensayo. En su vegetación natural hay un dominio total del matorral de *Ulex gallii*, *Erica cinerea* y *Calluna vulgaris*. Las gramíneas perennes están representadas por *Helictotrichon sulcatum*, *Arrhenatherum thorei* y *Agrostis setacea*; esta última con bastante mayor abundancia, que aumenta mucho cuando se la libera del matorral por medios mecánicos o por el fuego.

La Reborica es el lugar de Aranga-Vilares (La Coruña) donde está el segundo sitio de ensayo, justamente en el límite de las provincias de La Coruña y Lugo. Representa a la gran comarca de la meseta al Norte de

Lugo y el Este de la provincia de La Coruña hasta que se inicia la Cuesta de la Sal camino de Betanzos, prolongándose por el Suroeste hacia Santiago de Compostela, mientras se presentan suelos de parecidas características. Es zona de otoño más corto, invierno más largo y frío y primavera más tardía que la representada por Chan de Cairon pero, en cambio, no presenta, en general, problemas de supervivencia para las especies pascico-

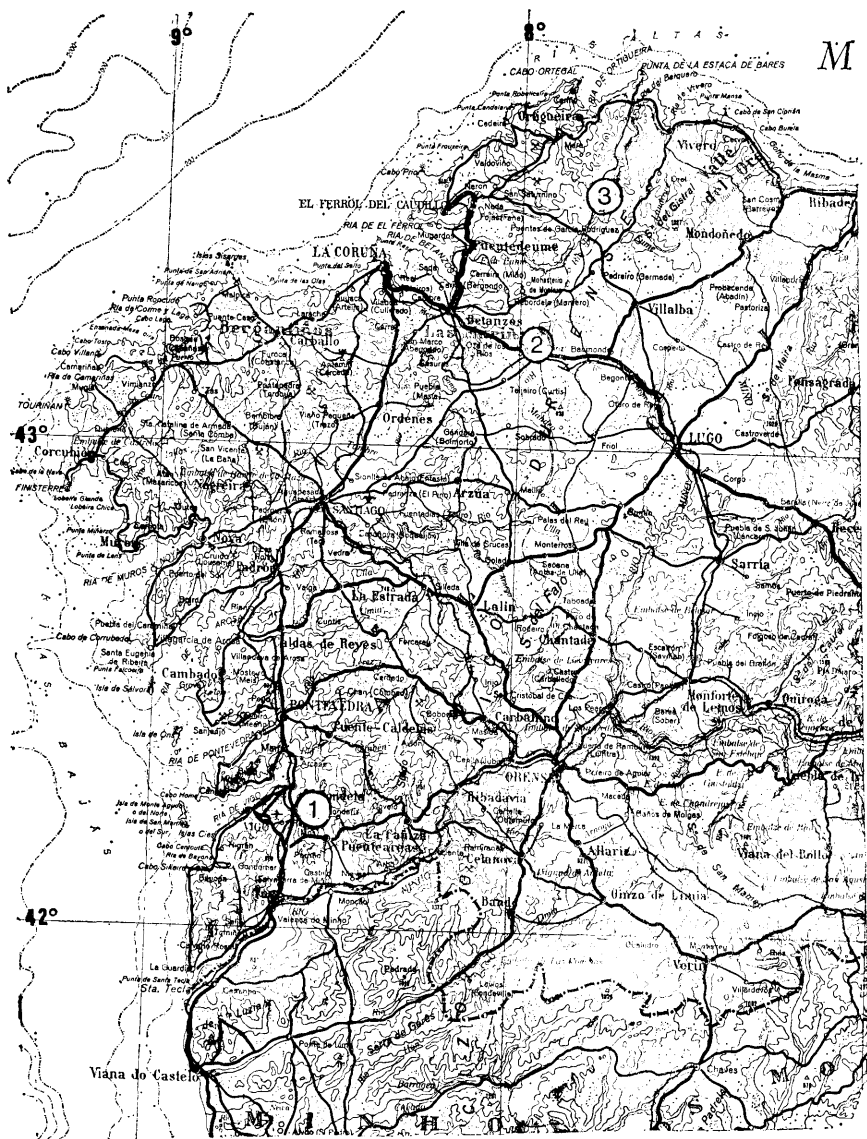


Fig. 1.—Situación de los sitios de ensayo. (1) Chan de Cairon, (2) La Reborica, (3) El Caxado.

las perennes. En su vegetación natural hay un dominio total del matorral con preponderancia de *Ulex gallii* y mayor abundancia de *Calluna vulgaris* que en Chan de Cairon. Cuando a la comunidad se la libera del matorral, se instala con abundancia *Agrostis tenuis* y también se hace algo abundante *Holcus mollis*. Durante los ensayos se mostró como muy invasora *Trifolium repens* cv. *Ladino*, propagada a partir de las semillas que quedaban en el terreno, que fue anteriormente pastizal, lo que, al margen de la experiencia, evidencia claramente las grandes posibilidades de este trébol para las condiciones ecológicas que se presentan en esta zona.

El Caxado es el nombre del monte en que está el tercer sitio de ensayo, concretamente a 10 Km. de Puentes de García Rodríguez, por la carretera que se dirige a Ortiguera. El monte El Caxado es la mayor altitud de la provincia de La Coruña (757 m.) y el sitio de ensayo está relativamente cerca de su cima: a 680 m. de altitud. La zona es ventosa y con influencia cantábrica y precipitaciones en verano. En su vegetación natural hay predominio también del matorral, aunque la composición de éste cambia: al *Ulex gallii* se une aquí como especie abundante *Erica macayana*; *Calluna vulgaris* es también abundante, en cambio *Erica cinerea* disminuye la abundancia en que aparece en los otros dos sitios de ensayo; se presenta, aunque escasa, *Erica vagans*. Entre las herbáceas tienen un gran predominio *Agrostis tenuis* y *Molinia coerulea*, lo que indica que la humedad edáfica está siempre asegurada; y se unen, aunque solamente se vean plantas aisladas, *Trifolium pratense* y *Trifolium repens*. En el sitio de ensayo, al igual que ocurrió en La Reborica, tras las condiciones favorables que supuso el encalado y la fertilización fosfopotásica, se propagó *Trifolium repens* cv. *Ladino*, a partir también de semillas que permanecían en el terreno, procedentes del antiguo pastizal, y llegó a ser una invasora agresiva, lo que evidencia que las condiciones ecológicas de la zona, si se mejora el nivel de Ca y P del suelo, son excelentes para la implantación y persistencia de este trébol. El sitio de ensayo es representativo de grandes comarcas de la zona Norte de las provincias de La Coruña y Lugo, que se prolongan a lo largo de la cornisa cantábrica, con la mayor facilidad que a través de ella va presentándose para la implantación de pastizales con utilización de leguminosas, por el progresivo aumento del nivel de calcio en los suelos.

## 2.2. Suelo.

El suelo en los tres sitios de ensayo tiene buena profundidad. En cada uno de ellos, que tienen una superficie media de 0,5 hectáreas, se tomaron, antes de la enmienda y fertilización, cinco muestras de suelo en diversos lugares de su superficie siendo cada muestra el resultado de tres extracciones al azar, con barrena de 10 cm. de diámetro y 20 de longitud. La media de los resultados del análisis de las cinco muestras de cada sitio de ensayo son los que figuran en la Tabla I. Como comentario a ella se hace notar que aunque, al aplicar las normas que en función de los valores del análisis mecánico dan las denominaciones de textura, se encuentra que la que corresponde a Chan de Cairon es la misma que la de La Rebo-

rica, las diferencias en proporciones de arcilla y arena son grandes y desfavorables para Chan de Cairon, donde las condiciones de sequía edáfica, que son en parte debidas, a ello, hicieron que solamente persistiera uno de los trece cultivares que allí se establecieron. Los niveles de pH y de N, P, K, Ca y Mg fueron aumentados con la enmienda y la fertilización que precedió a la siembra.

TABLA I.

VALORES DEL ANALISIS DEL SUELO DE CADA SITIO DE ENSAYO Y SU SIGNIFICACION

	Chan de Cairon	La Reborica	El Caxado	Técnica empleada en el análisis
<b>ANALISIS MECANICO</b>				
Arena mm. 2-0,02	70,2 %	60,3 %	50,1 %	Método de la pipeta Suelo desecado al aire
Limo mm. 0,02-0,002	13,7 %	16,2 %	28,7 %	
Arcilla mm. < 0,002	16,1 %	23,5 %	21,2 %	
<b>TEXTURA</b>	Areno-arcillosa en el limite con arenosa	Areno-arcillosa	Areno-limosa	
<b>ANALISIS QUIMICO</b>				
<b>pH</b>	4,27 fuertemente ácido	5,30 ácido	4,49 fuertemente ácido	Suspensión 1:2,5 en agua, Determinación después 30 m. de contacto.
Materia orgánica	17,3 % elevada	7,0 % media	11,0 % ligeramente alta	Walkley A. y Black I. A. Soil Science, 37, 1934
<b>N total</b>	0,636 %	0,300 %	0,408 %	Kjeldahl, semimicro
<b>C/N</b>	15,8 mineralización mediana	13,6 mineralización aceptable	15,6 mineralización mediana	
<b>p. p. m. K cambiabile</b>	61 pobre	33 deficiencia	43 deficiencia	Espectrofotometría de llama de emisión. Espectrofotómetro Uvispek H-700
<b>P utilizable</b>	11 medio	3 muy bajo	8 medio	Espectrofotómetro y técnica de Bray R. H. y Kurtz L.T. Soil Science 59, 1945.
<b>Ca cambiabile</b>	65 muy bajo	116 muy bajo	213 bajo	Espectrofotometría de llama de absorción atómica. Técnica de David D.J. Analyst 885, 1960
<b>Mg cambiabile</b>	11 deficiencia	6 deficiencia	15 deficiencia	

### 2.3. *Clima.*

En cada sitio de ensayo se instaló, antes de establecer la experiencia, una estación meteorológica, compuesta por un pluviómetro Hellman, un termohigrógrafo Fuess y dos termómetros Fuess de precisión de máxima y mínima para tomar semanalmente las temperaturas extremas. En cada visita hecha para la toma de datos se ha revisado y ajustado el funcionamiento de las estaciones, utilizando para el termohigrógrafo un psicrometro de aspiración Assmann.

Los datos meteorológicos obtenidos se han reunido en las Tablas II (temperaturas medias), Tabla III (temperaturas absolutas) y Tabla IV (precipitaciones y humedades relativas); y con los valores correspondientes se han hecho los climatogramas Walter-Gausson-Allué que figuran en este trabajo en la parte inferior de los gráficos de producción y de persistencia, que son suficientemente expresivos de los cursos meteorológicos en cada sitio de ensayo. Como complemento, en la Tabla V se indican los subtipos de climas que corresponden a cada sitio de ensayo, de acuerdo con la adaptación de ALLUE 1966, a la terminología de THRAN; y una serie de valores que destacan las diferencias climáticas.

TABLA II.

VALORES DE LAS TEMPERATURAS MEDIAS EN LOS TRES SITIOS DE ENSAYO

Mes	Temperatura Media mensual ( $\bar{T}$ )			Temperatura media de las					
	Chan de Cairon	La Reborica	El Caxado	Chan de Cairon	La Reborica	El Caxado	Chan de Cairon	La Reborica	El Caxado
1968									
Julio	18,8			24,7			12,9		
Agosto	19,2	16,9	15,8	24,7	22,9	19,3	13,7	10,8	12,4
Septiembre	15,9	14,2	13,5	19,4	18,8	16,4	12,5	9,6	10,7
Octubre	16,3	14,3	14,0	19,5	19,0	16,9	13,2	9,5	11,2
Noviembre	11,7	10,1	9,7	15,2	14,0	12,3	8,3	6,2	7,2
Diciembre	7,8	7,5	6,5	10,5	10,2	8,5	5,1	4,7	4,6
1969									
Enero	7,9	6,9	6,1	11,0	10,3	8,3	4,9	3,5	3,9
Febrero	5,4	4,4	3,4	9,5	8,1	5,7	1,4	0,7	1,2
Marzo	8,6	7,7	5,8	11,7	11,1	8,2	5,5	4,3	3,4
Abril	10,1	9,2	7,2	14,8	13,4	10,1	5,4	4,9	4,4
Mayo	10,5	10,9	10,1	14,1	15,0	13,3	6,9	6,7	7,0
Junio	15,3	13,8	12,4	20,6	18,7	15,8	10,1	8,8	9,1
Julio	21,1	18,6	14,7	28,5	24,9	18,0	13,7	12,2	11,4
Agosto	19,0	16,4	13,8	26,1	21,8	16,4	12,0	10,9	11,2
Septiembre	14,9	13,3	11,6	19,1	17,3	14,1	10,8	9,2	9,2
Octubre	16,0	13,8	12,6	20,4	18,6	15,4	11,6	8,9	9,9
Noviembre	8,0	6,4	6,4	11,4	9,7	8,5	4,6	3,1	4,4
Diciembre	5,9	5,0	5,3	8,7	7,2	6,8	3,2	2,9	3,8
Anual	11,9	10,5	9,1	16,3	14,7	11,7	7,5	6,3	6,6

TABLA II. (Continuación)

Mes	Temperatura Media mensual (T)			Temperatura media de las					
	Chan de Cairon	La Reborica	El Caxado	Máxima ( $\bar{t}_M$ )			Mínima ( $\bar{t}_m$ )		
				Chan de Cairon	La Reborica	El Caxado	Chan de Cairon	La Reborica	El Caxado
1970									
Enero	9,0	7,1	6,4	12,6	9,5	8,2	5,4	4,7	4,7
Febrero	5,9	6,0	5,2	9,2	8,4	6,9	2,6	3,5	3,5
Marzo	6,5	5,8	4,8	11,4	9,8	7,3	1,6	1,8	2,3
Abril	9,2	8,4	7,3	14,5	12,9	10,3	3,9	3,8	4,4
Mayo	14,0	11,9	9,7	19,0	16,6	12,7	9,0	7,1	6,8
Junio	15,6	15,1	13,0	20,3	20,0	16,7	11,0	10,1	9,4
Julio	18,9	17,0	12,5	24,6	22,0	15,1	13,3	11,9	9,9
Agosto	17,7	16,7	12,3	23,6	21,7	15,3	11,9	11,7	9,3
Septiembre	21,3	17,1	13,4	28,1	22,4	16,8	14,5	11,7	10,0
Octubre	15,5	11,3	10,5	21,2	17,4	13,8	9,9	5,2	7,2
Noviembre	13,0	11,0	9,6	16,5	14,1	12,0	9,5	7,9	7,2
Diciembre	6,3	4,2	3,5	10,1	7,0	5,6	2,6	1,4	1,5
Anual	12,7	11,0	9,0	17,6	15,2	11,7	7,9	6,7	6,4
1971									
Enero	8,0	5,5	3,8	11,1	7,9	6,2	4,9	3,2	1,4
Febrero	9,6	6,6	5,8	14,3	10,7	8,9	4,9	2,5	2,7
Marzo	8,3	4,0	3,4	13,4	7,0	5,8	3,3	1,1	1,1
Abril	11,9	10,4	8,7	15,7	13,4	11,8	8,2	7,4	5,7
Mayo	12,1	11,6	9,5	16,1	15,7	13,0	8,2	7,5	6,1
Junio	15,4	13,6	11,7	20,1	18,6	15,3	10,7	8,6	8,1
Julio	18,6	17,5	16,4	23,4	22,4	19,9	13,9	12,6	12,9
Agosto	16,4	16,1	14,3	21,0	20,2	17,1	11,8	12,1	11,6
Septiembre	17,8	16,2	14,9	23,0	21,9	18,8	12,6	10,5	11,0
Octubre	16,6	13,7	14,2	21,3	19,5	17,6	12,0	7,9	10,9
Noviembre	8,0	6,4	6,7	12,3	10,5	9,3	3,8	2,3	4,1
Diciembre	8,4	6,1	6,8	11,7	10,2	9,3	5,1	2,1	4,3
Anual	12,6	10,6	9,7	17,0	14,8	12,7	8,3	6,5	6,7
1972									
Enero	5,2	4,4	4,0	8,4	7,7	6,5	2,1	1,1	1,5
Febrero	6,2	5,3	4,1	9,1	8,6	6,7	3,3	2,0	1,5
Marzo	8,5	7,0	5,8	11,8	11,0	9,2	5,2	3,0	2,7
Abril	10,4	8,5	7,0	15,5	13,0	10,3	5,4	4,1	3,7
Mayo	10,5	10,2	8,1	15,1	14,8	11,2	6,0	5,7	5,0
Junio	13,5	12,7	10,5	18,8	17,6	13,9	8,2	7,7	7,1
Julio	18,7	16,9	15,0	24,5	22,8	18,5	13,0	11,0	11,6
Agosto	18,8	15,9	14,2	25,0	21,6	17,5	12,7	10,2	11,0
Septiembre	17,2	14,2	12,5	22,5	19,9	15,8	11,9	8,5	9,2
Octubre	13,2	11,2	10,9	17,4	16,2	14,1	9,0	6,2	7,7
Noviembre	10,9	10,0	8,6	14,2	13,1	10,5	7,7	6,9	6,7
Diciembre	8,5	7,0	6,0	11,6	10,6	8,6	5,5	3,4	3,4
Anual	11,8	10,3	8,9	16,2	14,7	11,9	7,5	5,8	5,9

TABLA III.

VALORES DE LAS TEMPERATURAS ABSOLUTAS EN LOS TRES SITIOS DE ENSAYO

Mes	Temperaturas absolutas					
	Máxima ( $t_M$ )			Mínima ( $t_m$ )		
	Chan de Cairon	La Reborica	El Caxado	Chan de Cairon	La Reborica	El Caxado
1968						
Julio	34,2			7,5		
Agosto	35,5	32,0	31,2	8,9	4,5	9,3
Septiembre	28,2	27,2	23,0	6,8	2,0	6,2
Octubre	25,5	25,5	24,0	9,0	5,5	8,0
Noviembre	22,6	19,5	20,0	1,0	0,5	2,0
Diciembre	15,5	15,7	13,0	-2,1	-2,0	-0,5
1969						
Enero	19,5	19,2	15,5	-0,8	-2,5	-1,0
Febrero	14,0	12,8	11,5	-2,5	-5,5	-3,0
Marzo	18,0	15,4	12,8	-1,9	-0,5	-0,9
Abril	20,8	21,4	19,0	2,1	0,8	0,6
Mayo	21,3	27,0	25,0	2,6	0,5	1,5
Junio	32,2	27,8	25,0	4,8	1,5	5,0
Julio	34,7	34,2	31,5	5,5	6,0	8,1
Agosto	33,8	30,0	24,0	6,4	2,3	7,5
Septiembre	26,5	24,2	21,5	7,4	4,0	7,1
Octubre	25,5	25,0	22,0	8,0	4,0	7,2
Noviembre	18,0	17,8	16,5	-0,2	-2,7	-0,5
Diciembre	15,0	11,2	10,0	-3,8	-5,5	-1,0
Anual	34,7	34,2	31,5	-3,8	-5,5	-3,0
1970						
Enero	17,0	14,6	13,0	-2,0	-4,0	-0,5
Febrero	12,8	10,8	9,0	-2,0	-2,0	0,9
Marzo	22,5	19,0	14,0	-3,2	-4,5	-2,0
Abril	26,5	22,8	19,5	0,0	-1,5	0,5
Mayo	29,4	29,4	24,0	1,9	1,0	-0,5
Junio	32,0	31,0	27,0	7,3	4,5	6,2
Julio	33,0	31,0	23,0	9,0	4,5	7,3
Agosto	31,0	30,0	24,5	6,6	5,5	5,0
Septiembre	36,0	32,4	29,2	8,0	5,5	4,0
Octubre	30,0	23,4	22,0	3,0	-3,5	3,4
Noviembre	26,0	22,0	21,0	3,0	-1,0	-1,0
Diciembre	13,7	12,2	11,5	-5,0	-8,0	-5,0
Anual	36,0	32,4	29,2	-5,0	-8,0	-5,0
1971						
Enero	21,0	17,8	16,0	-2,0	-9,0	-4,5
Febrero	22,0	19,8	17,5	0,0	-3,2	-3,5
Marzo	21,0	15,2	13,0	-3,4	-2,0	-3,5
Abril	22,0	22,0	19,5	2,0	1,0	1,0
Mayo	26,0	22,8	20,7	4,0	2,5	2,0
Junio	28,0	25,2	20,0	6,0	3,5	5,0

TABLA III. (Continuación).

Mes	Temperaturas absolutas					
	Máxima ( $\bar{t}_M$ )			Mínima ( $\bar{t}_m$ )		
	Chan de Caïron	La Reborica	El Caxado	Chan de Caïron	La Reborica	El Caxado
Julio	34,0	31,0	28,1	9,0	5,5	9,5
Agosto	30,0	25,2	23,0	8,0	5,5	8,5
Septiembre	35,0	32,0	30,5	9,0	4,0	8,5
Octubre	31,0	27,6	25,5	9,0	2,0	7,0
Noviembre	25,0	20,0	17,0	2,0	-2,0	0,0
Diciembre	21,0	15,4	17,5	-0,8	-3,5	-1,5
Anual	35,0	32,0	30,5	-3,4	-9,0	-4,5
1972						
Enero	15,0	14,0	12,5	-1,0	-6,5	-4,5
Febrero	15,0	13,0	11,0	2,0	-1,5	-3,0
Marzo	20,0	17,4	17,5	2,0	-2,5	-1,5
Abril	24,0	22,6	19,5	4,0	-1,0	0,0
Mayo	26,0	21,8	18,5	3,0	-1,5	1,0
Junio	27,0	25,1	18,0	5,0	0,5	3,5
Julio	36,0	33,4	25,0	5,0	5,8	4,5
Agosto	32,9	29,2	25,0	9,7	4,5	8,0
Septiembre	29,0	26,4	21,3	7,3	3,0	5,5
Octubre	24,0	21,8	20,9	2,8	0,0	3,9
Noviembre	21,0	17,2	17,2	1,0	-3,0	0,5
Diciembre	20,0	16,2	16,0	0,4	-4,5	-2,0
Anual	36,0	33,4	25,0	-1,0	-6,5	-4,5

TABLA IV.

VALORES DE LAS PRECIPITACIONES Y HUMEDADES RELATIVAS EN LOS TRES SITIOS DE ENSAYO

Mes	Precipitaciones			Humedad relativa		
	Chan de Caïron	La Reborica	El Caxado	Chan de Caïron	La Reborica	El Caxado
	mm. (días)	mm. (días)	mm. (días)			
1968						
Julio	18 (7)			53		
Agosto	53 (8)	12 (7)	49 (10)	54	69	73
Septiembre	333 (18)	237 (21)	338 (22)	72	79	75
Octubre	209 (11)	154 (14)	174 (14)	79	76	74
Noviembre	184 (12)	139 (13)	138 (19)	76	78	73
Diciembre	339 (15)	289 (18)	355 (23)	79	81	79
Anual						
1969						
Enero	482 (18)	214 (15)	281 (17)	76	78	70
Febrero	283 (12)	194 (14)	204 (23)		73	73
Marzo	365 (15)	202 (18)	237 (21)		73	76
Abril	362 (11)	123 (14)	191 (18)	62	69	72
Mayo	345 (17)	162 (18)	217 (23)	72	67	69

TABLA IV. (Continuación).

Mes	Precipitaciones						Humedad relativa		
	Chan de Cairaon		La Reborica		El Caxado		Chan de Cairaon	La Reborica	El Caxado
	mm. (días)	mm. (días)	mm. (días)	mm. (días)	mm. (días)	mm. (días)			
Junio	117 (10)	95 (7)	89 (16)	62	66	70			
Julio	3 (1)	8 (1)	18 (6)	58	54	65			
Agosto	11 (3)	6 (3)	29 (12)	58	58	69			
Septiembre	142 (14)	315 (14)	467 (20)	79	68	76			
Octubre	70 (6)	29 (5)	23 (5)	75	68	63			
Noviembre	290 (14)	171 (19)	243 (21)	78	76	71			
Diciembre	124 (11)	203 (19)	324 (26)	81	82	70			
Anual	2594 (132)	1722 (147)	2323 (208)		69	70			
1970									
Enero	280 (23)	348 (22)	326 (25)	82	78	69			
Febrero	156 (13)	175 (19)	208 (22)	77	79	73			
Marzo	36 (7)	63 (14)	176 (23)	62	73	68			
Abril	51 (5)	81 (10)	218 (17)	61	67	60			
Mayo	220 (12)	155 (12)	219 (13)	59	67	62			
Junio	97 (8)	68 (11)	144 (15)	68	67	68			
Julio	33 (4)	11 (4)	35 (10)	57	63	75			
Agosto	22 (4)	61 (10)	85 (15)	58	66	73			
Septiembre	26 (4)	42 (6)	63 (11)	58	65	64			
Octubre	21 (1)	38 (8)	84 (10)	47	59	72			
Noviembre	301 (20)	276 (20)	327 (20)	64	69	87			
Diciembre	21 (3)	52 (11)	142 (27)	58	63	84			
Anual	1243 (104)	1370 (147)	2027 (208)	63	68	71			
1971									
Enero	468 (20)	308 (20)	416 (25)	64	73	81			
Febrero	76 (3)	72 (7)	206 (10)	46	68	74			
Marzo	145 (9)	158 (12)	296 (19)	51	74	83			
Abril	167 (21)	110 (16)	199 (25)	62	79	84			
Mayo	186 (18)	133 (19)	229 (21)	63	74	82			
Junio	134 (13)	111 (13)	193 (14)	58	74	85			
Julio	183 (9)	112 (9)	205 (9)	60	70	79			
Agosto	120 (7)	92 (11)	88 (12)	64	81	81			
Septiembre	67 (4)	25 (5)	87 (7)	56	79	73			
Octubre	44 (6)	33 (3)	101 (8)	76	75	70			
Noviembre	123 (6)	227 (17)	276 (20)	75	81	73			
Diciembre	169 (7)	63 (11)	98 (13)	75	83	75			
Anual	1882 (123)	1444 (143)	2394 (179)	63	76	78			
1972									
Enero	392 (20)	235 (20)	439 (23)	82	84	82			
Febrero	622 (21)	309 (23)	576 (22)	77	88	85			
Marzo	386 (16)	188 (17)	374 (21)	73	81	81			
Abril	172 (5)	118 (10)	345 (14)	68	73	78			
Mayo	115 (6)	147 (15)	399 (18)	73	76	81			
Junio	62 (4)	46 (7)	90 (12)	75	70	77			
Julio	3 (1)	1 (1)	17 (7)	67	72	68			
Agosto	29 (2)	24 (7)	54 (11)	65	69				
Septiembre	128 (11)	56 (6)	89 (8)	64	70	72			
Octubre	227 (16)	157 (11)	156 (13)	78	73	76			
Noviembre	313 (13)	145 (16)	236 (20)	71	78				
Diciembre	334 (15)	158 (12)	304 (17)	81	74	78			
Anual	2783 (130)	1584 (145)	3076 (186)	73	76				

TABLA V.

DIFERENCIAS ENTRE SUBTIPOS DE CLIMAS Y VALORES CLIMATOLÓGICOS ENTRE LOS TRES SITIOS DE ENSAYO EN EL PERIODO 1968-1972

	Chan de Cairon	La Reborica	El Caxado
SUBTIPO	Atlántico con alternativas mediterráneas subhúmedas	Atlántico con tendencia mediterránea subhúmeda	Atlántico
Expresión polimónica proporcional a partir de los datos 1968-72	40 V(VI)+ 40 V(VI)→IV(V) 20 IV(V)	60 V(VI)+ 40 V(VI)→IV(V)	100 V(VI)
<b>TEMPERATURAS</b>			
Media anual (límites)	11,8-12,8	10,3-11,0	8,9-9,7
Media del mes más frío	5,9	4,2	3,5
Media de las mínimas del mes más frío	2,6	1,4	1,5
Helada segura	no	no	no
Mínima absoluta	-5,0	-9,0	-5,0
Media del mes más cálido	21,1	18,6	16,4
Media de las máximas del mes más cálido	28,5	24,9	19,9
Máxima absoluta	36,0	34,2	31,5
Precipitación estival mensual mínima	≥ 20	≥ 20	> 20
Humedad relativa en verano	a u m e n t a		
Aridez máxima (meses)	3	2	1

### 3. CONDICIONES DE LA EXPERIENCIA.

#### 3.1. *Condiciones generales.*

En los tres sitios de ensayo, las parcelas están sobre laderas. Sus dimensiones son siempre 10 x 5 m. y se han situado de manera que el lado

mayor del rectángulo está en sentido de mayor pendiente. Otras condiciones son:

Sitio de ensayo	Exposición	Pendiente (%)
Can de Cairon	O	1 a 4
La Reborica	O	4
El Caxado	S.E.	3 a 8

Entre dos parcelas consecutivas se dejó un pasillo de separación de 1 m. en el lado en que no había diferencias de pendiente y de 2 m. en los lados perpendiculares a la mayor pendiente. En estos pasillos de 2 m. se hicieron dos surcos paralelos de una profundidad de 0,25 m. para evitar la entrada en una parcela de semillas arrastradas por la lluvia desde las próximas y también para impedir erosiones y depósitos. Las zanjas se cerraron cuando se consideró que las plantas en la parcela eran adultas, eliminando después toda la vegetación de los pasillos entre parcelas. Aunque las diferencias de pendiente entre parcelas eran pequeñas, cuando existían se adjudicaron las parcelas a la especie que en condiciones de menor pendiente podían, dentro de las condiciones ecológicas del ensayo, favorecerlas más; así en Chan de Cairon las parcelas de menor pendiente se adjudicaron a *Phleum pratense* y *Lolium perenne* y las de mayor a *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata*; las diferencias se aminoraron más al agrupar las parcelas, en el diseño estadístico, en bloques de igual pendiente.

La experiencia se ha hecho bajo pastoreo real con ganado vacuno que entraba a consumir la hierba de las parcelas en cuanto se habían cortado las muestras. El tiempo de ocupación era un día y después se repartían uniformemente las deyecciones por la parcela en que se encontraban, segando a continuación los rehusos.

### 3.2. Preparación del terreno anterior a la siembra.

Sobre el terreno de los tres sitios de ensayo se había implantado años atrás pastizal y la comunidad establecida había sido rápidamente invadida por las especies autóctonas, especialmente por las leñosas *Ulex gallii*, *Calluna vulgaris* y *Erica cinerea*. Para instalar la experiencia comparativa, se roturó el terreno con arado de vertedera, a lo que siguieron labores de arado de discos y gradeos. Finalmente, a la superficie de cada parcela, se le dio uniformidad.

La enmienda y fertilización, anterior a la siembra, fue la siguiente:

Materia (forma)	Chan de Cairon		La Reborica		El Caxado	
	Kg/ha	UF/ha	Kg/ha	UF/ha	Kg/ha	UF/ha
Cal (carbonato)			6.000			
Cal (carbonato dolomítico)	6.000				6.000	
Dolomita Cros			500		250	
Fósforo (escorias Thomas)		200		200		200
Potasio (cloruro)		150		200		200
Nitrógeno (sulf. amónico)		20		30		30
Nitrógeno (nitramón)		20		20		20

### 3.3. Características de las semillas y condiciones de la siembra.

Los cultivares incluidos en la experiencia y la procedencia de la semilla son los de la Tabla VI, en la que también están los resultados de los análisis de las semillas. La germinación se determinó en germinadora Jacobson, según las normas de la INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. Las cantidades de semilla y los cultivares que se sembraron en cada sitio de ensayo están en la Tabla VII; en la que también se da el número de plantas obtenidas a los dos meses de la siembra. La semilla empleada en Chan de Cairon y La Reborica fue la misma para los cultivares de *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Lolium perenne* y *Phleum pratense*. El *Dactylis glomerata* IFIE-1 se sembró en dosis doble que los demás cultivares de *Dactylis* por haber dado en un análisis previo una germinación de aproximadamente la mitad, pero luego, en la germinación real en el campo, se obtuvieron el doble de plantas, debido a semillas duras germinadas que en el tiempo de duración del análisis convencional en germinadora no lo hicieron y también a que sus semillas son más pequeñas que las de los restantes cultivares de *Dactylis*. En El Caxado todos los cultivares y los de *Festuca arundinacea* en los tres sitios de ensayo, se sembraron en cantidades que representaban una corrección relativa a los valores anteriores, según los resultados de los análisis de germinación, pureza y tamaño de sus semillas.

La semilla correspondiente a cada parcela se distribuyó a mano y se enterró con rastrillo, pasando a continuación un rulo liso de 85 kg/ml. La siembra en Chan de Cairon se hizo en 13-14 septiembre 1968; en La

TABLA VI.

## CULTIVARES INCLUIDOS EN LA EXPERIENCIA Y RESULTADOS DEL ANALISIS DE SEMILLAS

Especie y cultivar	Procedencia de la semilla	Germi- nación (G)	Pureza (P)	G x P
<b>DACTYLIS GLOMERATA</b>				
Prairial	Vilmorin (certificada)	65	99	64
Vertas	Van Engelen (obtentor)	64	97	62
Baraula	Barenbrug's (obtentor)	87	95	83
S. 143	Cundy & Son (certificada)	86	94	81
IFIE-1(1)	I.F.I.E. Lourizan (obtentor)	58	100	58
<b>FESTUCA ARUNDINACEA</b>				
Kenwell	University of Kentucky (obtentor)	83	99	82
KY-3 1	Kentucky Seed Imp. Assoc. (certificada)	71	98	69
Alta	University of Oregon (obtentor)	98	98	96
Fawn	University of Oregon (obtentor)	94	99	93
<b>FESTUCA PRATENSIS</b>				
Barenza (2)	Barenbrug's (obtentor)	91	97	88
Vertas (2)	Van Engelen (obt.)	68	99	67
<b>LOLIUM PERENNE</b>				
Victorian	Serv. Semillas Selectas (certificada)	96	100	96
Semperweide	Nungesser (certificada)	69	98	68
<b>PHLEUM PRATENSE</b>				
S. 48	Cundy & Son (certificada)	86	99	85
Heidemij	Van der Have (obtentor)	87	99	86
Olimpia	Van Engelen (obtentor)	91	97	88

(1) Selección de un ecotipo espontáneo en Galicia que ha mostrado muy buenas respuestas ante las condiciones de período seco en verano e invierno muy lluvioso, en experiencias descritas en anteriores trabajos. (ZULUETA 1966, 1969, 1972).

(2) Variedades *Pasture*.

TABLA VII.

CULTIVARES, CANTIDADES DE SEMILLAS SEMBRADAS EN CADA SITIO DE ENSAYO (GR./M<sup>2</sup>) Y PLANTAS OBTENIDAS (N.º/M<sup>2</sup>), A LOS DOS MESES DE LA SIEMBRA.

Especie y cultivar	Chan de Cairon		La Reborica		El Caxado	
	Semilla	Plantas	Semilla	Plantas	Semilla	Plantas
<b>DACTYLIS GLOMERATA</b>						
Prairial	2	787	2	745	2	934
Vertas	2	631	2	612	2	665
Baraula	2	1103	2	838	2	985
S. 143	2	1010	2	930	2	971
IFIE-1	4	2318	4	1933	2	1252
<b>FESTUCA ARUNDINACEA</b>						
Kenwell	—	—	2	292	2	364
KY-31	2	216	2	283	2	276
Alta	2	326	2	476	2	345
Fawn	2	246	2	362	2	397
<b>FEST. PRATENSIS</b>						
Barenza	—	—	3	739	3	643
Vertas	—	—	3	872	3	545
<b>LOLIUM PERENNE</b>						
Victorian	2	647	2	705	2	617
Semperweide	2	644	2	775	2	601
<b>PHLEUM PRATENSE</b>						
S. 48	0,8	901	0,8	964	0,8	452
Heidemij	0,8	818	0,8	1000	0,8	324
Olimpia	0,8	826	0,8	908	0,8	327

Reborica en 18-20 septiembre 1968; y en El Caxado en 9-10 junio 1969, de acuerdo con la época en que los cursos meteorológicos normales aconsejan hacerlo en cada sitio. Los cultivares de *Festuca arundinacea* se sembraron un año más tarde: 19 septiembre 1969 en Chan de Cairon y 24 septiembre 1969 en La Reborica. En El Caxado su siembra fue simultánea a la de los cultivares de las demás especies.

#### 3.4. Fertilización en cobertera y tratamientos fitocidas.

Tras el primer período vegetativo, al final de cada invierno, en los tres sitios de ensayo, se ha fertilizado con 30 - 30 - 60. Inmediatamente después del pastoreo de cada parcela, se distribuyó 20 UF de N bajo la forma de nitrato amónico cálcico.

Las especies leñosas invasoras habituales de los pastizales del Norte de España fueron controladas con fitocidas. Así *Ulex gallii* fue eliminado en el primer verano con el método descrito en una publicación anterior, ZULUETA 1971 b, y las ericáceas *Calluna vulgaris*, *Erica cinerea* y *Erica umbellata* eliminadas con el tratamiento expuesto en la publicación que recoge los resultados de los ensayos para conservar los pastizales libres de estas agresivas especies, ZULUETA 1971 a. El positivo efecto de los tratamientos se pone de manifiesto en los gráficos 6, 7 y 8.

En los dos sitios de ensayo, La Reborica y El Caxado, *Trifolium repens* Ladino, desarrollado a partir de las semillas que quedaron en el suelo al roturar el antiguo pastizal, se mostró muy invasor, lo que hubiera sido normalmente una excelente condición, pero no en el caso de la experiencia comparativa, por lo que se le controló con 2, 4, 5-TP (Fenoprop), aplicado en dos ocasiones separadas un año en La Reborica y en una en El Caxado.

#### 3.5. Diseño estadístico y método seguido en la obtención de datos.

El diseño estadístico es el de bloques aleatorios de Fisher, con tres repeticiones.

La producción de cada parcela de 50 m<sup>2</sup> se midió en el 4 % de la superficie, mediante seis muestras al azar (18 por cultivar) y exceptuando los 50 cm. de las franjas límite para eliminar el efecto de borde. El corte se dio con una máquina cortasetos a 2 1/2 cm. de altura, y la masa obtenida en cada muestra se separó siempre en seis grupos: cultivar, gramíneas, leguminosas herbáceas, *Ulex*, ericáceas y "otras". El corte en cada parcela se dio cuando la altura del cultivar era la que se considera reúne su mayor productividad con la máxima capacidad de engullir el animal tras cada mordisco. Después del muestreo de la producción, las parcelas se pastaban con ganado vacuno, que las ocupaba hasta consumir la hierba, lo que generalmente tenía lugar en un día. Después y siguiendo el método de "ajuste previo" (GRASSLAND RESEARCH INSTITUTE, HURLEY, 1961), se cortaba en las seis muestras elegidas al azar, en las que se haría la medición de producción siguiente, todo lo que excedía de 2 1/2 cm. de altura. Todos los valores de biomasa obtenidos lo fueron tras su desecación en estufa de tiro forzado durante 6 horas a 103° C.

El número de plantas se ha determinado siempre colocando en cada parcela al azar, 20 cuadros de 15 x 15 cm. (60 para cada cultivar), lo que

supone una superficie muestreada del 1 %. El efecto de borde se evitó al igual que en las mediciones de producción. Las unidades de muestreo empleadas suponen el número máximo dentro de los límites recomendados por el GRASSLAND RESEARCH INSTITUTE, HURLEY, 1961.

#### 4. RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN.

##### 4.1. Producción y su ritmo.

La producción y su ritmo se ha representado en los gráficos 1, 4 y 7, uno para cada sitio de ensayo. En ellos, la ordenada de cada medida de producción mide kg. de materia seca del cultivar obtenida y la abscisa el tiempo transcurrido desde la anterior medida de producción, o sea, el período en el que se ha conseguido ésta; la relación entre una y otra da la producción diaria. En los gráficos están representados por los climatogramas, los cursos meteorológicos bajo los que se han conseguido las producciones.

En Chan de Cairon (Gráfico 1).

De los 5 *Dactylis* comparados, *IFIE-1* triplica la producción en los tres años al que le sigue que es *Prairial*, y mientras que en el primer año tras la siembra la producción de los otros 4 cultivares es prácticamente despreciable, la de *IFIE-1* el 3º año superó en un 65 % a la del 2º año, anomalía debida a que en el verano del 3º año (1971), no hubo período seco y en el del 2º verano (1970) hubo 3 1/3 meses de período seco. En el ritmo de producción de *IFIE-1* puede verse que empieza a brotar a mediados de marzo y la primera producción la da a finales de abril o mediados de mayo: que la producción obtenida a primeros de agosto es muy aceptable y bueno el rebrote de otoño; a lo largo del período vegetativo dio 4 pastoreos en el 2º y en el 3º año.

Las *Festuca arundinacea*, *Ky-31*, *Alta* y *Fawn* son parecidas en producción total y en ritmo de producción. Son más tempranas que *Dactylis IFIE-1*, pero la mayor parte de su producción se acumula en los pastoreos de mediados de mayo y mediados de junio. Su rebrote de otoño es muy pequeño y no se puede contar con producción tras el verano. Las tres *Festuca arundinacea* dieron en 1971, con verano sin período seco, una producción mitad que la de *Dactylis IFIE-1*, hecho que es más desfavorable para *Festuca arundinacea* por ser su 2º verano, mientras que para *Dactylis IFIE-1* era el 3º.

La producción de los tres cultivares de *Phleum pratense* fue nula y muy baja la de los *Lolium perenne*, incluso la de *Victorian* en el año 1971, en que no hubo período seco, y a pesar de que su proporción en el número total de plantas presentes era el 25 % del total, dando ese año menor producción que en 1970 en que hubo un período seco de 3 1/3 meses.

En La Reborica (Gráfico 4).

Los *Dactylis*: *Prairial*, *Vertas*, *Baraula* y *S-143* son los de menor producción de todos los cultivares comparados. *IFIE-1* dobla en producción al que le sigue, *Prairial*, sin embargo, es superado con gran ventaja por cualquier cultivar de *Festuca arundinacea* o de *Lolium perenne*.

GRAFICO 1.

CHAN DE CAIRON. PRODUCCION Y SU DISTRIBUCION A LO LARGO DE CADA AÑO EN RELACION CON EL CLIMA

CULTIVARES	1969	1970	1971	1972	Produccion total de los 3 años
<i>Dactylis PRAIRIAL</i>	288	921	2370		3579
<i>Dactylis VERTAS</i>	229	687	1706		2622
<i>Dactylis BARAULA</i>	228	306	1329		1863
<i>Dactylis S-143</i>	315	843	2203		3361
<i>Dactylis I F I E - 1</i>	2304	3027	5005		10336
<i>Lofium VICTORIAN</i>	891	759	465		2115
<i>Lolium SEMPERWEIDE</i>	396	165	908		1469
<i>Phleum S-48</i>	0	285	65		350
<i>Phleum HEIDEMIJ</i>	0	48	1		49
<i>Phleum OLIMPIA</i>	0	51	10		61
<i>Farundinacea KY-31</i>		144	2466	2639	5249
<i>Farundinacea ALTA</i>		365	2119	2701	5185
<i>Farundinacea FAWN</i>		285	2188	2563	5056

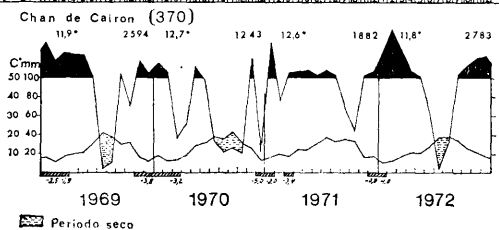
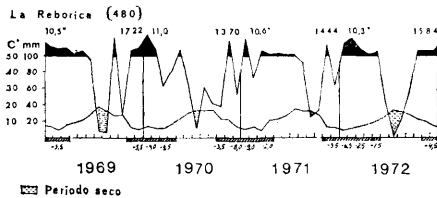


GRAFICO 4.

LA REBORICA. PRODUCCION Y SU DISTRIBUCION A LO LARGO DE SU DISTRIBUCION A LO LARGO DE CADA AÑO EN RELACION CON EL CLIMA

CULTIVARES	1969	1970	1971	1972	Produccion total de los 3 años:
Lolium VICTORIAN	4899	3228	4466		12 593
Lolium SEMPERWEIDE	3090	3237	4063		10 390
Dactylis PRAIRIAL	228	1095	1993		3 316
Dactylis VERTAS	78	465	1187		1 730
Dactylis BARAULA	150	1058	1754		2 960
Dactylis S-143	186	807	1585		2 578
Dactylis IFIE-1	897	2469	3446		6 812
Farundinacea KENWELL		987	3765	4467	9 215
Farundinacea KY-31		1182	4565	4871	10 618
Farundinacea ALTA		2640	5247	5488	13 375
Farundinacea FAWN		1755	5046	4741	11 542
F.pratensis BARENZA	927	1856	3324		6 107
F.pratensis VERTAS	849	1540	2597		4 986
Phleum S-48	849	1116	2566		4 531
Phleum HEIDEMIJ	504	792	2113		3 409
Phleum OLIMPIA	555	1104	2421		4 080



Las *Festuca arundinacea* de Kentucky: *Kenwell* y *Ky-31* son superadas por las de Oregón: *Fawn* y *Alta*. *Alta* es el cultivar de mayor producción en los tres años, superando a *Lolium Victorian*. *Alta* supera todos los años y en todos los pastoreos a los otros tres cultivares de *Festuca arundinacea*. Todos con un período seco de dos meses (1972) dieron 5 pastoreos. La mayor producción tuvo lugar en primavera, pero en otoño la producción fue buena, a pesar de que en noviembre la temperatura mínima absoluta fue  $-3^{\circ}$  C.

Los dos cultivares de *Festuca pratensis*, *Barenza* y *Vertas*, superan cada año en producción a los 3 cultivares de *Phleum* y a los cultivares de *Dactylis* excepto a *IFIE-1*. Bajo las más favorables condiciones del curso meteorológico del tercer año (1971), su producción fue muy superior a la del segundo año; en el tercer año las *Festucas pratensis* dieron 4 pastoreos, con un ritmo muy equilibrado en la producción a lo largo de todo el período vegetativo, en cambio el año anterior (1970) sólo dieron 2 pastoreos, sin ningún rebrote prácticamente a partir de mediados de julio. En todos los casos: producción cada año, total y en el trienio, y ritmo, *Barenza* fue superior a *Vertas*.

Los *Lolium perenne* son los más precoces en dar una producción interesante, lo hacen ya en la primera primavera, tras la siembra. *Victorian* es más precoz que *Semperweide* y su producción es preferentemente de primavera. La producción de *Semperweide* es menor en total, pero su reparto a lo largo del período vegetativo es más uniforme y tiene mucha mejor producción de otoño.

Los *Phleum pratense*, bajo las condiciones de suelo más compacto y menor período seco que en Chan de Caïron, superan, en producción total de los tres años, a todos los *Dactylis*, a excepción de *IFIE-1*. Su producción se acumula de mediados a finales de junio y sólo en el caso de verano con período seco menor de un mes (1971) dieron 3 pastoreos en el año. Salvo la ventaja inicial en producción de *S-48* sobre *Olimpia*, en los dos años siguientes es muy similar. Siempre *Heidemij* tiene menor producción.

En El Caxado (Gráfico 7).

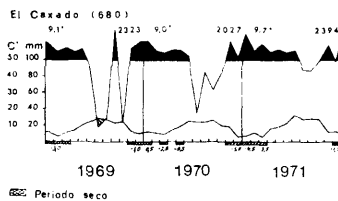
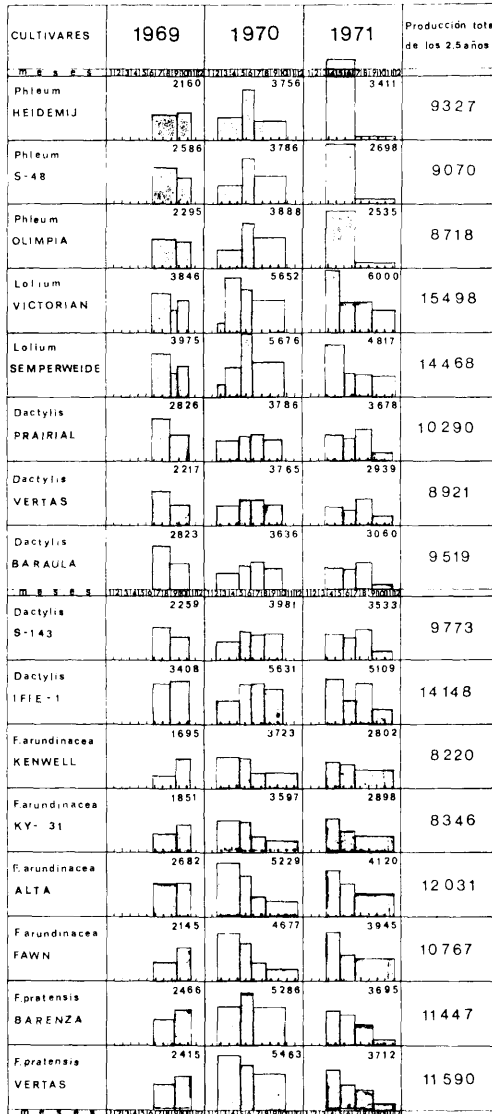
La producción en El Caxado corresponde a dos años y medio, puesto que tras la siembra que se hizo al final de la primavera, se obtuvo ya dos o tres producciones, según los cultivares, en el mismo verano que siguió y en el otoño.

Los *Dactylis* fueron los que primero dieron producción tras la siembra: sembrados a primeros de junio la dieron a finales de agosto. *Praïrial*, *Vertas*, *Baraula* y *S-143*, tienen producción análoga en cantidad y ritmo; en total es algo superior la de *Praïrial*, debido sobre todo a que el tercer año prácticamente mantuvo la del segundo. *IFIE-1* fue siempre muy superior, año tras año, a los demás *Dactylis* y después de los *Lolium* fue el cultivar que más produjo. Tiene mejor producción de fin de verano que los *Lolium*, por lo que sería aconsejable la mezcla con el más temprano *Victorian* para conseguir una producción más uniforme en el tiempo.

En las *Festuca arundinacea*, *Alta* supera en producción año tras año a *Fawn*, *Ky-31* y *Kenwell*. La que más se le aproxima es *Fawn*. Las cuatro

GRAFICO 7.

EL CAXADO. PRODUCCION Y SU DISTRIBUCION A LO LARGO DE CADA AÑO EN RELACION CON EL CLIMA.



disminuyen su producción del segundo al tercer año. Su producción máxima tiene lugar en primavera.

Las *Festuca pratensis Baranza* y *Vertas* produjeron en el conjunto de los dos años y medio más que los tres *Phleum* y que todos los *Dactylis*, a excepción del *IFIE-1* y también más que las *Festuca arundinacea Kenwell*, *Ky-31* y *Fawn*, debido en parte a su producción en el segundo año. Sin embargo, del segundo al tercer año su caída de producción es proporcionalmente más alta que en las demás especies. El comportamiento de *Barenza* y de *Vertas* es muy parecido en producción total, año a año y en su ritmo.

Los *Lolium perenne*, *Victorian* y *Semperweide* son, de todos los cultivares, los que más producen en el período de dos años y medio. La producción de ambos es muy parecida en el primer período y en el segundo año; el tercer año produjo más *Victorian*, lo que hace que el total de los dos años y medio supere a *Semperweide*. *Victorian* es algo más precoz que *Semperweide*, pero la diferencia se aminora mucho en relación con lo que ocurre en La Reborica y aquí *Victorian* tiene una buena parte de su producción en verano.

En los tres cultivares de *Phleum pratense* (*Heidemij*, *S-48* y *Olimpia*) la producción es muy semejante en los dos primeros años, en el tercer año es muy superior la de *Heidemij*, lo que le da el primer lugar en la producción conjunta de los tres años. La producción principal tiene lugar a primeros de julio.

#### 4.2. Persistencia y resistencia a la invasión de especies de la flora natural.

Se ha valorado, para cada sitio de ensayo, por el tanto por ciento del número de plantas del cultivar y de otros grupos de plantas que hay, en los sucesivos inventarios, en el período de duración de la experiencia, señalándolo en los gráficos 2, 5, y 8, en los que también se ha dibujado el climatograma de los cursos meteorológicos, para relacionar la incidencia de éste en la persistencia. También se ha valorado la persistencia por el tanto por ciento en que la masa del cultivar entra en la composición del total de la masa vegetal obtenida en cada pastoreo en el tercer año, en materia seca, lo que se expresa en los gráficos 3, 6 y 9.

En Chan de Cairon (Gráficos 2 y 3).

Las poligonales que señalan la evolución (Gráfico 2) son claramente demostrativas. Todos los cultivares de *Lolium*, *Phleum* y *Dactylis*, excepto *Dactylis IFIE-1*, aunque aumentan la proporción del número de plantas entre la germinación y su primera primavera, tienen un descenso drástico con el paso del primer verano (1 3/4 meses de período seco), lo que aprovechan las especies del grupo "Otras" para aumentar; esto se pone de manifiesto por el corte de las dos poligonales y cambio total de posiciones. Las especies del grupo "Otras" habían disminuido en general como consecuencia del pasajero aumento de los cultivares en la proporción.

La única excepción de este hecho es *Dactylis IFIE-1* que con un 85 % en el total de plantas al iniciarse el primer verano, mantiene la misma proporción al final de él y tiene en el centro del tercer verano el 90 % tras

GRAFICO 2.

CHAN DE CAIRON. VARIACION DEL % DE PLANTAS DEL CULTIVAR E INVASORAS A LO LARGO DE LA EXPERIENCIA EN RELACION CON EL CLIMA

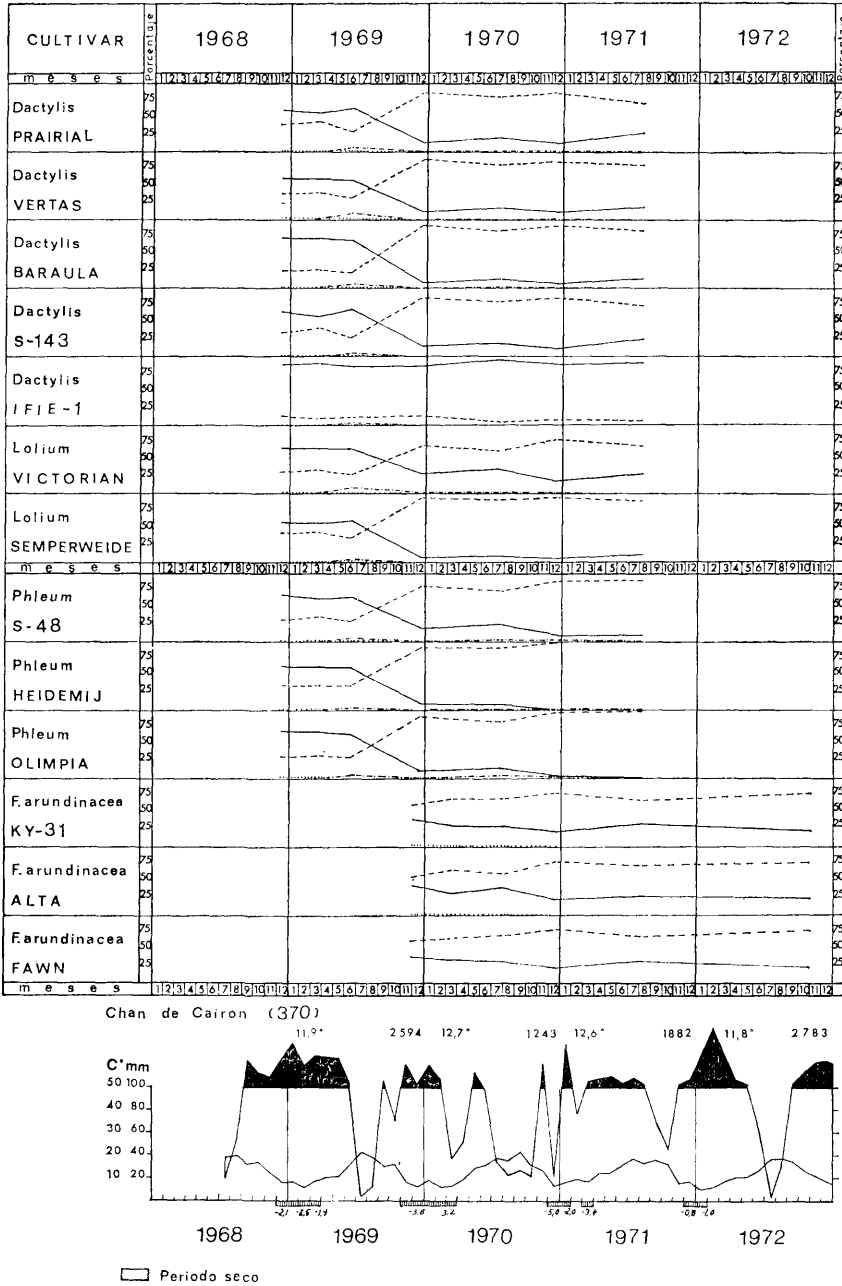
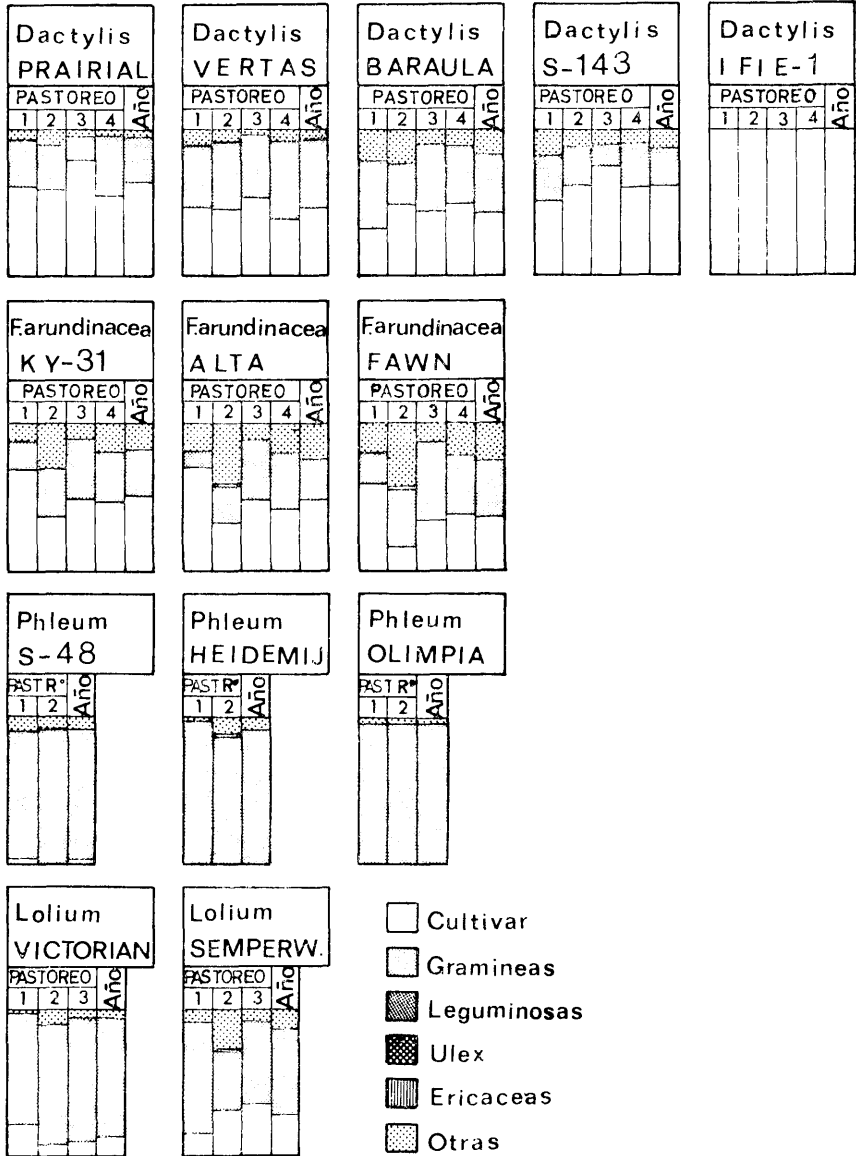


GRAFICO 3.

CHAN DE CAIRON. COMPOSICION DE LA MASA VEGETAL OBTENIDA EN CADA PASTOREO AL TERCER AÑO DESPUES DE LA SIEMBRA, EXPRESADO EN % DE MATERIA SECA.



mantener 87 % después del verano del segundo año, en el que hubo 3 1/3 meses de período seco.

Las *Festuca arundinacea* desde su germinación fueron superadas por el grupo "Otras". Los descensos del primer invierno y del primer verano no los recuperaron en el segundo verano (1971), en el que no hubo período seco. Al final del tercer verano, la proporción de los tres cultivares está algo más baja del 25 %.

Los resultados anteriores se corroboran con los de la composición de la masa vegetal obtenida en cada pastoreo al tercer año después de la siembra (Gráfico 3). Así de *Phleum pratense* no se obtuvo nada y en las parcelas de *Dactylis IFIE-1* la masa está compuesta por la totalidad del cultivar. La invasión valorada por peso, en lugar de por conteo del número de plantas, da menos precisión, porque plantas acaules que ocupan relativamente bastante superficie, no dan en los cortes a 2,5 cm. del suelo masa apreciable, por tener sus hojas en contacto con el suelo.

Entre las especies invasoras, tiene gran importancia el grupo de gramináceas autóctonas, entre las cuales la más abundante fue *Agrostis setacea*.

En los gráficos 2 y 3 se ve la efectividad del tratamiento fitocida para eliminar *Ulex gallii* descrito en una anterior publicación (ZULUETA, 1971 b) y para eliminar las ericáceas *Calluna vulgaris*, *Erica cinerea* y *Erica umbellata* (ZULUETA, 1971 a).

En La Reborica (Gráficos 5 y 6).

Los *Dactylis Prairial* y *Baraula* son sobrepasados por el grupo "Otras" es superado en el segundo verano. *Prairial* y *S-143* a partir del primer verano y *Vertas* antes de iniciarse éste. *S-143* superan a *Vertas* y *Baraula* en proporción del número de plantas en el tercer año y en proporción en la masa verde obtenida (Gráfico 6). *IFIE-1* no es superado en los tres años por el grupo "Otras" y aunque está en descenso tiene en el tercer año 70 % en el total del número proporcional de plantas y el 80 % en la composición de la masa (Gráfico 6).

En las parcelas de *Festuca arundinacea* nacieron en mayor proporción las especies del grupo "Otras" que las *Festuca*, lo que se mantuvo durante el primer verano, pero en la segunda primavera las *Festuca arundinacea* superan a las "Otras" y se colocan en unas magnitudes del orden del 60 %, en el que se mantienen a pesar de los casi dos meses de período seco del tercer verano. En el tercer año dominan la proporción de la masa obtenida en los pastoreos (Gráfico 6). Entre los cuatro cultivares *Alta* es el más persistente y con más proporción en la masa.

Las *Festuca pratensis* son superadas por las especies del grupo "Otras" en el primer verano, pero en el segundo verano, con período seco de sólo un mes, se recuperan, especialmente *Barenza*, que se mostró siempre superior a *Vertas* en proporción en el número de plantas y en la composición de la masa.

Los *Lolium perenne*, *Victorian* y *Semperweide*, aumentan su proporción durante la primera primavera, como consecuencia de nuevas germinaciones. Durante el primer verano disminuyen aproximadamente igual los dos cultivares y, a partir de ese momento, la proporción se estabiliza en el 65 % para los dos cultivares. Nunca superan a *Lolium* las especies del grupo "Otras" y además la agresividad y dominio de *Lolium* se manifiesta

GRAFICO 5.

LA REBORICA. VARIACION DEL % DE PLANTAS DEL CULTIVAR E INVASORAS A LO LARGO DE LA EXPERIENCIA EN RELACION CON EL CLIMA

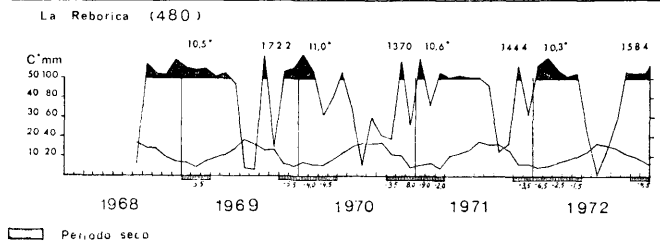
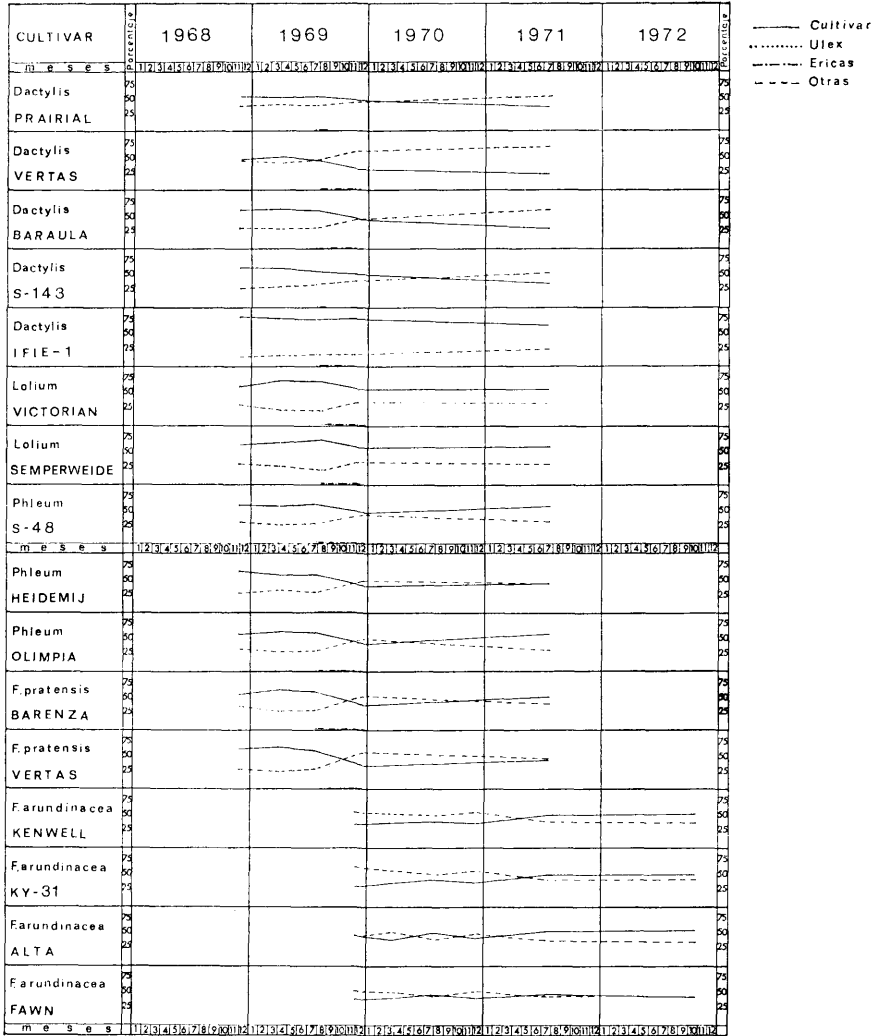
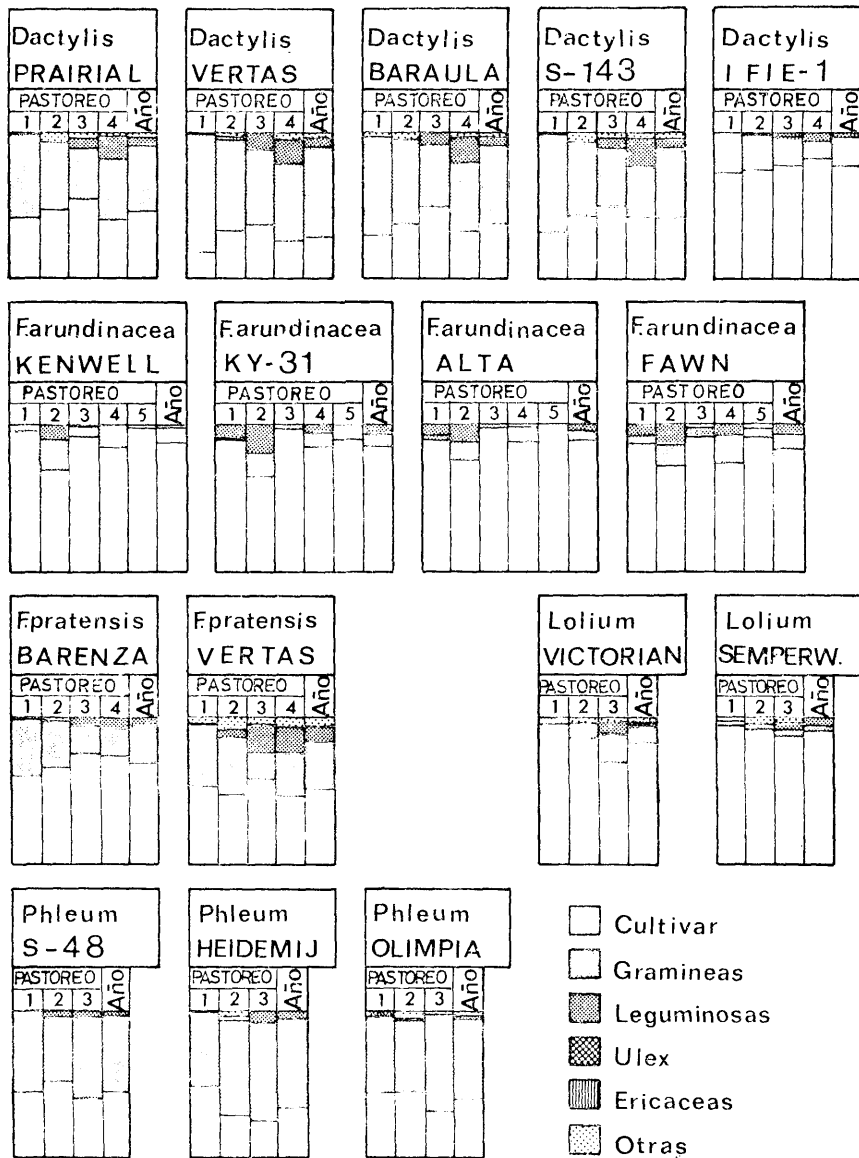


GRAFICO 6.

LA REBORICA. COMPOSICION DE LA MASA VEGETAL OBTENIDA EN CADA PASTOREO AL TERCER AÑO DESPUES DE LA SIEMBRA, EXPRESADO EN % DE MATERIA SECA.



en la composición de la masa pastoreo a pastoreo y total del año, en la que ésta es el 90 % para *Semperweide* y 85 % para *Victorian*.

Los *Phleum* aumentan su proporción en la primera primavera y disminuyen durante el primer periodo seco, en el que *Olimpia* y *Heidemij* son superados por las especies del grupo "Otras", o casi como S-48. Después se recuperan, llegando a superar a "Otras", favorecidos porque en 1970 el período seco fue sólo de un mes. El mejor comportamiento, tanto en proporción de plantas (Gráfico 5), como en proporción en la masa (Gráfico 6), corresponde a S-48 y *Olimpia* y, entre ellos, es muy semejante.

En El Caxado (Gráficos 8 y 9).

Los *Dactylis* disminuyen su proporción en el número total de plantas, en el que van substituyéndolos las especies del grupo "Otras"; el más invadido es *Vertas*; los que mejor resisten son S-143, que al fin del tercer año tiene un 75 % del total de plantas y, sobre todo, *IFIE-I* que tiene el 85 %. En la composición de la masa obtenida (Gráfico 9) se ve que en las parcelas de *IFIE-I* lo que se obtiene es prácticamente toda de *IFIE-I*.

Las *Festuca arundinacea* tenían antes la germinación una proporción del 80 %, que descendió bastante durante el primer invierno, siendo superadas en la proporción por las especies del grupo "Otras": *Kenwell*, *Ky-31* y *Fawn*; *Alta* no fue superada. A partir del primer invierno se estabiliza *Fawn* y aumenta algo *Kenwel* y *Ky-31*. Al final del tercer año *Alta* es la que tiene más proporción: el 60 % en el total de plantas y 80 % en la masa vegetal obtenida en el año (Gráfico 9).

Las *Festuca pratensis* disminuyen continuamente su participación en la proporción de plantas, desde la germinación en que era el 95 %, aumentando también continuamente la proporción de "Otras", que, sin embargo, están dominadas, como se observa en la composición de la masa en el tercer año (Gráfico 9), en el que el 80 % es *Festuca pratensis*. El comportamiento de *Barenza* y *Vertas* es muy similar.

Los *Lolium perenne* tienen una disminución poco acusada en la proporción del número de plantas. *Semperweide* es el más resistente a la invasión: pasa del 92 % tras la siembra a 85 % en el tercer año. *Victorian* disminuye más. La composición de la masa obtenida en el tercer año en las parcelas de *Victorian* y *Semperweide*, tanto en cada pastoreo como en el total del año, es 95 % *Lolium* (Gráfico 9).

Los *Phleum pratense*, con una participación del 80-90 %, después de la germinación, bajan en el transcurso de los tres años a 50-60 %, con tendencia a ser dominados por el grupo de gramíneas espontáneas (Gráfico 9).

## 5. CONSIDERACIONES FINALES.

El análisis conjunto de los resultados obtenidos en las mediciones de producción y persistencia, permiten un conocimiento de cómo se comportan los cultivares comparados en cada sitio de ensayo y, como consecuencia, que sea o no aconsejable su empleo en lugares cuyas condiciones ecológicas sean análogas, aproximadas o consideradas más ventajosas que

GRAFICO 8.

EL CAXADO. VARIACION DEL % DE PLANTAS DEL CULTIVAR E INVASORAS A LO LARGO DE LA EXPERIENCIA EN RELACION CON EL CLIMA.

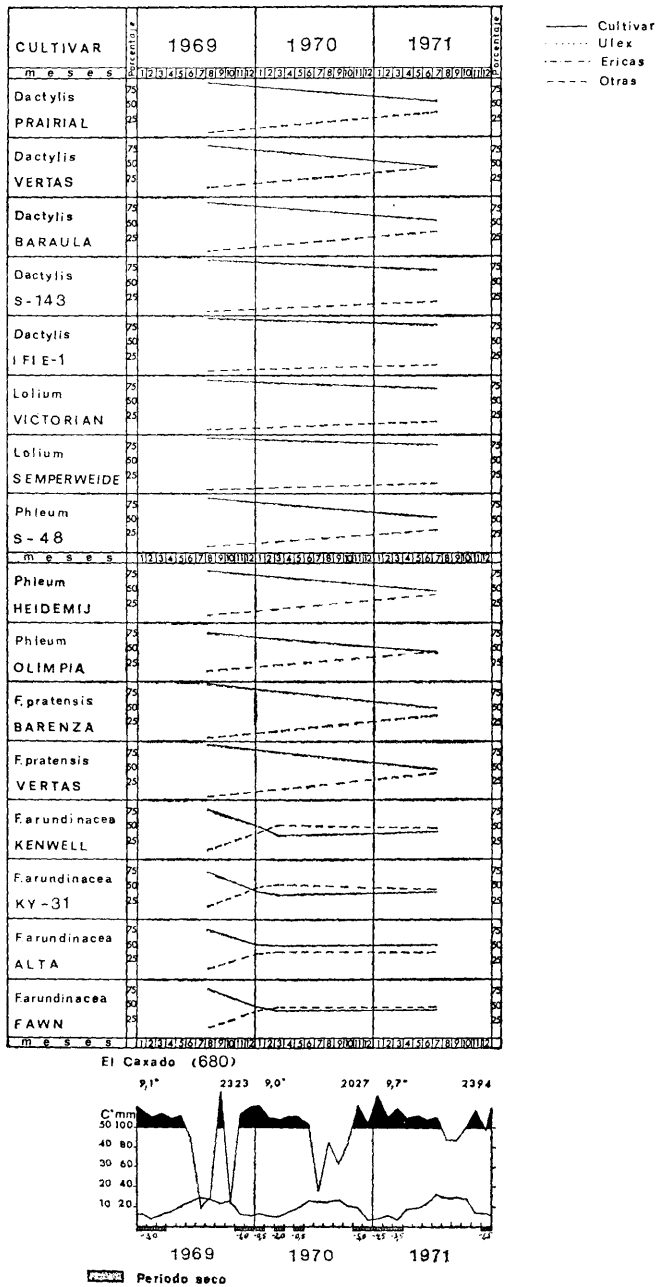
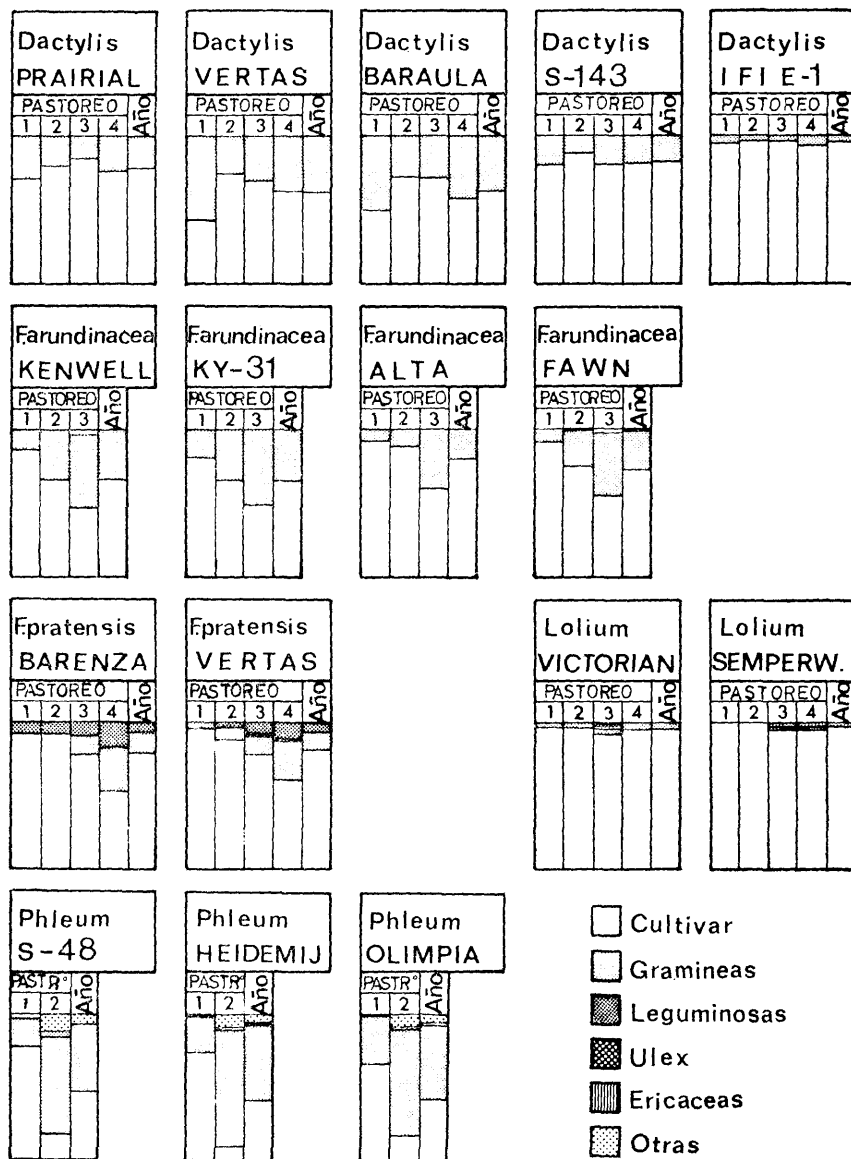


GRAFICO 9.

EL CAXADO. COMPOSICION DE LA MASA VEGETAL OBTENIDA EN CADA PASTOREO AL TERCER AÑO DESPUES DE LA SIEMBRA, EXPRESADO EN % DE MATERIA SECA.



las de los sitios de ensayo; condiciones ecológicas definidas en el título 2 de este trabajo. Los conocimientos obtenidos se resumen así:

5.1. En las condiciones de Chan de Cairon sólo puede utilizarse el *Dactylis glomerata IFIE-1*. Muestra buena producción y muy buena persistencia, tras un período seco de 3 1/3 meses. Da cuatro pastoreos y rebrota bien en otoño.

5.2. En las condiciones de La Reborica los cultivares aconsejables son: *Festuca arundinacea Alta*, *Lolium perenne Victorian* y *Lolium perenne Semperweide*. *Victorian* es más precoz y la producción de *Semperweide* se reparte mejor en el año. La mezcla de *Festuca arundinacea Alta* y *Lolium perenne Semperweide* mejorará el reparto de la producción en relación con el que tienen individualmente.

En el estudio comparativo, sólo se incluyeron dos cultivares de *Lolium perenne*, que han resultado estar entre los tres cultivares mejores, por lo que sería aconsejable en el futuro hacer un ensayo comparativo con más cultivares de *Lolium perenne*, dado la buena producción y persistencia que ha mostrado la especie.

5.3. En las condiciones de El Caxado, el mejor comportamiento corresponde a *Lolium perenne Semperweide*, *Lolium perenne Victorian* y *Dactylis glomerata IFIE-1*, los tres con una producción parecida y la misma persistencia y resistencia a la invasión de las especies espontáneas. Les sigue *Festuca arundinacea Alta*, que tiene algo menor producción, pero, sobre todo, menos persistencia. La mezcla de *Lolium perenne Victorian* con *Dactylis glomerata IFIE-1* mejorará la producción que en verano tendría *Lolium* sólo.

Esta experiencia la inicié cuando pertenecía al Centro Regional de Lourizan - Pontevedra, del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, que actualmente es el Departamento de Producción Forestal del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Centro del que, a mi marcha, recibí tantas facilidades para proseguir la experiencia como cuando era uno más de sus miembros. El Dr. S. Bará, especialista en suelos forestales hizo los análisis y, como en otros trabajos, puso a mi disposición su experiencia en ese tema. J. L. Montoto ha sido mi colaborador habitual en la experiencia y a su dedicación a ella, en muchas jornadas de campo, debo y deben todos, a los que los resultados sean útiles el que haya sido posible.

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) ALLUE, J. L., 1966: *Subregiones Fitoclimáticas de España*. I.F.I.E. Madrid.
- (2) *Australian Herbage Plant Register*. 1967.
- (3) BROWN, D., 1954: *Methods of surveying and measuring vegetation*. C.A.B.
- (4) BUCKNER, R. C. and BURRUS II, P., 1965: *Kenwell Tall Fescue*. Lexington, Kentucky.
- (5) COPPENET, M. et LE CORRE, L., 1964: *Essai comparatif de graminées fourragères à Quimper*. Fourrages, 17.

- (6) GALLAIS, A., 1966: *Les variétés de Dactyle*. Fourrages, 27
- (7) GILLET, M., 1966: *Les variétés de Fétuques*. Fourrages, 27.
- (8) GRASSLAND RESEARCH INSTITUTE, 1961: *Research techniques in use at the Grassland Research Institute Hurley*. C.A.B.
- (9) HAFENRICHTER, A. L., SCHWENDIMAN, J., HARRIS, H. L., MACLAUCHLAND, R. S., and MILLER, H. W., 1968: *Grasses and legumes for Soil Conservation in the Pacific Northwest and Great Basin States*. Agric. Handbook 339, U. S. Department of Agriculture.
- (10) HALL, M., 1948: *Five hundred varieties of herbage and fodder plants*. C. B. A.
- (11) HENTGEN, A., 1962: *Deux années d'observations sur la précocité des principales variétés françaises de Dactyle et de Ray-grass*. Fourrages, 12.
- (12) IVINS, J. D., 1959: *The measurement of grassland productivity*. London.
- (13) JEANNIN, B., 1965: *Comportement des principales variétés françaises de graminées fourragères vis-a-vis des parasites cryptogamiques: I. Dactylis, Fétuques élévées*. Fourrages, 23. II. *Fétuques des prés, Ray-grass anglais et Fléoles*. Fourrages, 24.
- (14) LENOBLE, M., 1966: *Les Variétés de Fléole*. Fourrages, 27.
- (15) MANSAT, P., 1966: *Les Variétés de Ray-grass*. Fourrages, 27.
- (16) OECE 1960: *Essais de comportement des variétés de graminées, de trèfle et de lucerne*.
- (17) REBISCHUNG, J., 1950: *Guide pratique d'experimentation sur les herbages*. Paris.
- (18) THOMAS, P. T., 1962: *Dunns guide to farm grasses*.
- (19) U. S. D. A. FOREST SERVICE, 1963: *Range Research methods*.
- (20) ZULUETA, J., 1966: *Contribución al conocimiento de las posibilidades de los pastos en la zona costera meridional de Galicia*. I.F.I.E. Madrid.
- (21) ZULUETA, J., 1969: *Ensayo con mezclas pascícolas sobre terrenos forestales en Galicia*. I.F.I.E. (51). Madrid.
- (22) ZULUETA, 1971a: *Eliminación de Calluna vulgaris, Erica cinerea y Erica umbellata en pastizales de Trifolium repens Ladino*. I.F.I.E. (95). Madrid.
- (23) ZULUETA, J. 1971b: *Control de Ulex gallii con 2, 4, 5-T en el primer año ae un pastizal*. I.F.I.E. (102) Madrid.
- (24) ZULUETA, J., 1972: *Diez años de actuación en Galicia en la mejora de pastos de monte*. Pastos, 2 (1). Madrid.

VARIETIES OF GRASSES FOR PASTURES IN MOUNTAIN AREAS OF DIFFERENT ECOLOGICAL TYPES IN THE NORTH-WEST OF SPAIN

SUMMARY

In three trials representative of extensive regions in the North West of Spain, with different possibilities for the establishment of mountain pastures due to the difference in ecological type, there have been compared five cultivars of *Dactylis glomerata* (Prairial, Vertas, Baraula, S. 143, IFIE-1), four of *Festuca arundinacea* (Kenwell, Ky-31, Alta, Fawn), two of *Festuca pratensis* (Barenza pasture, Vertas pasture), two of *Lolium perenne* (Victorian, Semperweide) and three of *Phleum pratense* (S. 48, Heidemij, Olimpia); measuring throughout three years their production, persistence and resistance to the invasion of spontaneous species, relating these attributes to the course of the weather.

The results show great differences of behaviour, which make apparent the need, in pasture studies, for careful evaluation of the ecological conditions of the regions in which the trials are being carried out, and to state these clearly so that the limits of their extrapolation can be determined.