

Campaña de abonado en praderas (1971-1974), en Navarra

JULIÁN LORENZO ALMOGUERA y JOSÉ M.^a LABAYEN TELLECHEA

Dirección de Agricultura y Ganadería. Diputación Foral
de Navarra

RESUMEN

En 1970 se inició en Navarra la campaña de abonado en praderas, organizada por el Ministerio de Agricultura para todas las provincias del norte de España. El objeto principal de la misma era el fomentar la producción pratense mediante la utilización racional de los abonos en las praderas artificiales y naturales.

El valor agronómico experimental del conjunto de los campos de demostración establecidos en ambos tipos de praderas, en cada uno de los cuales se ha controlado la producción obtenida con diferentes dosis de abonos minerales, se piensa que es grande y que puede contribuir a conocer un poco mejor la problemática del abonado de las praderas de las regiones cantábrica y pirenaica.

Los resultados obtenidos en los dos primeros años de la campaña, 1971 y 1972, fueron presentados en la XIV Reunión Científica de la Sociedad, celebrada en las provincias vascongadas en junio de 1973. En el presente trabajo se hace una descripción del desarrollo en Navarra de la campaña de abonado en praderas y de los resultados obtenidos en los cuatro años de duración de la misma.

INTRODUCCIÓN

La campaña de abonado en praderas fue iniciada por el Ministerio de Agricultura con la finalidad de fomentar la producción pratense mediante la utilización racional de los abonos, principalmente a base de demostrar a los agricultores los efectos de los abonos minerales en la producción de las praderas naturales y artificiales.

Para conseguir ese fomento, basado en la demostración práctica, se establecía la implantación para los cuatro años siguientes, 1971, 1972, 1973

y 1974, de dos campos demostrativos por Agencia del Servicio de Extensión Agraria, uno de ellos en pradera artificial y otro en pradera natural.

El ámbito de la campaña eran las zonas ganaderas de las provincias cantábricas y pirenaicas.

En la provincia de Navarra se ha encargado de la realización de la Campaña la Dirección de Agricultura y Ganadería de la Diputación Foral, Servicios de Cultivos Herbáceos y de Información Agrícola, que han sido los responsables de su instalación y mantenimiento, así como de su control y de la divulgación de los resultados obtenidos, en colaboración estrecha con la Delegación Provincial del Ministerio de Agricultura.

EMPLAZAMIENTO DE LOS CAMPOS DE DEMOSTRACIÓN

Todos los campos han sido establecidos en la Montaña, comarca ganadera del norte de la provincia, caracterizada por su clima húmedo, unos en su zona Cantábrica y otros en la Alpina o Pirenaica. En el conjunto de la Montaña la precipitación media anual se calcula en unos 1.500 mm.

Las diferencias de precipitación entre las dos subzonas mencionadas no son importantes. Dentro del conjunto de la Montaña, las precipitaciones medias anuales son superiores a los 1.100 mm., alcanzándose en algún punto precipitaciones medias anuales superiores a los 2.000 mm.

Entre ambas subzonas sí que existen, en cambio, importantes diferencias termométricas. En la subzona Cantábrica las temperaturas son considerablemente más suaves que en la Pirenaica, y por ello las producciones forrajeras son mayores; en las comarcas más bajas en altitud de la subzona Cantábrica, valles del Baztán y Regata del Bidasoa, principalmente, la entrada en producción de las praderas en primavera es temprana, pudiéndose dar los primeros cortes en las praderas artificiales ya en el mes de abril.

Tanto para las praderas naturales como para las artificiales, la diferencia en las fechas en que se suele dar el primer corte en las dos subzonas es, normalmente, del orden de un mes, dándose antes en la subzona Cantábrica que en la Pirenaica, como ya se ha dicho.

En 1971 se implantaron cinco campos demostrativos en pradera natural, en Arizcun, Iraizoz, Lanz, Garralda e Isaba, y siete en pradera artificial en las localidades de Ciga, Echarri Aranaz, Lanz, Oscoz, Garralda, Isaba y Zudaire.

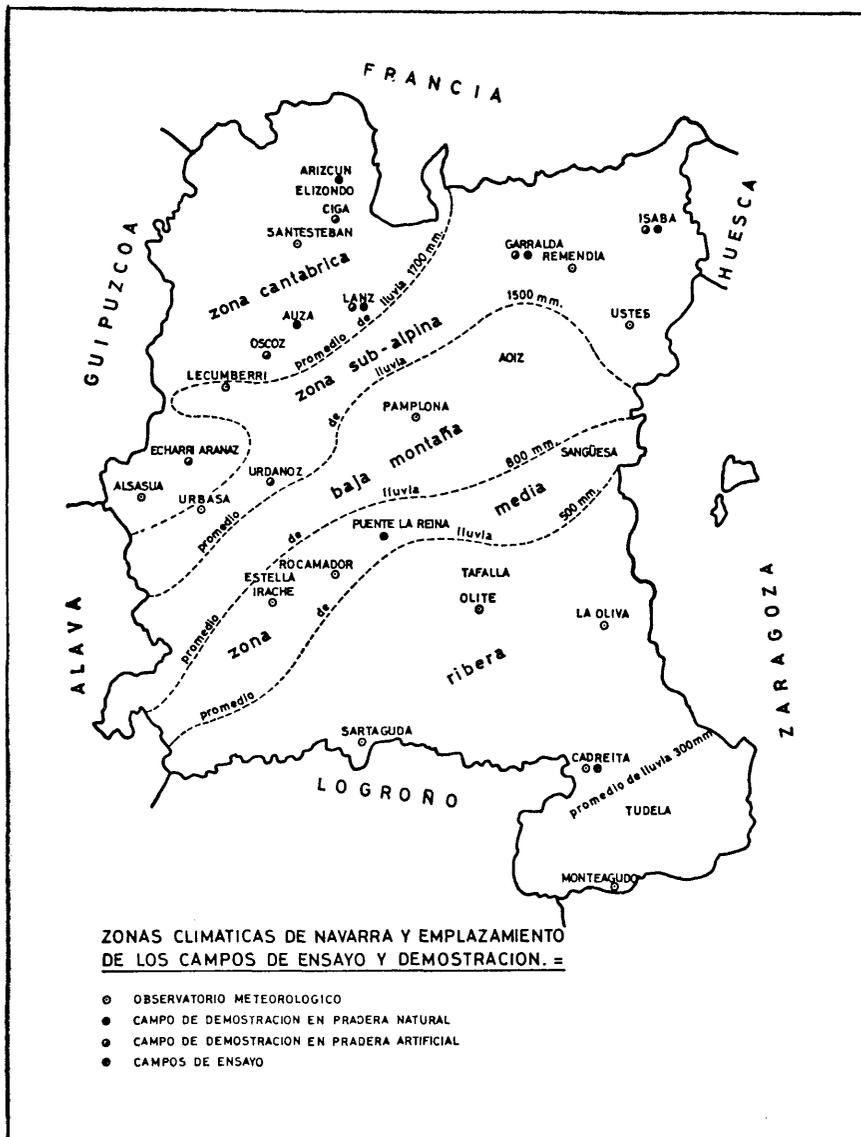
Ante el fracaso de los campos de Iraizoz, Zudaire y el posible de Echarri Aranaz, en 1972, se establecieron tres nuevos, uno en Auza, en pradera natural, otro en Urdánnoz, en pradera artificial, y otro en Murguindueta, también en pradera artificial; de estos tres, el último fue también anulado por el mal resultado obtenido de la siembra.

El número total de campos demostrativos que se han atendido durante un período de cuatro años ha sido de doce, de los cuales cinco correspondieron a praderas naturales, en las localidades de Arizcun, Lanz, Garalda, Isaba y Auza; los siete restantes, campos de demostración en pradera artificial, son los que se establecieron en las localidades de Ciga, Echarri Aranaz, Lanz, Oscoz, Garralda, Isaba y Urdánnoz.

En el plano que se incluye anejo a este trabajo se sitúa el emplazamiento de cada uno de los campos y se señalan las diferentes zonas climáticas de Navarra.

PLANTEAMIENTO DE LOS CAMPOS DE DEMOSTRACIÓN

En cada uno de los campos se señalaron siete parcelas, cada una de las cuales ha recibido la misma dosis de abonado a lo largo de los cuatro años de la campaña.



Las dimensiones de las parcelas elementales fueron de 10 metros de anchura y 40 metros de longitud, excepto en dos campos en que se hicieron de 10 × 80 metros.

El abonado que recibió anualmente cada parcela fue el siguiente:

Número de la parcela	Dosis de abonado por hectárea	Abonos empleados
1	Testigo (sin abono).	
2	100 Kg. P_2O_5	Superfosfato
3	100 Kg. P_2O_5 100 Kg. K_2O	Superfosfato Cloruro potásico
4	100 Kg. P_2O_5 100 Kg. K_2O 100 Kg. N $\left\{ \begin{array}{l} 60 \text{ Kg N antes del primer corte} \\ 40 \text{ Kg. N antes del segundo corte} \end{array} \right.$	Superfosfato Cloruro potásico Nitrato amónico cálcico
5	100 Kg. P_2O_5 100 Kg. K_2O 100 Kg. N $\left\{ \begin{array}{l} 60 \text{ Kg N antes del primer corte} \\ 40 \text{ Kg. N antes del segundo corte} \end{array} \right.$	Superfosfato Cloruro potásico Nitrato amónico cálcico Dolomita
	Dosis de dolomita variable según los análisis de tierras.	
6	100 Kg. P_2O_5 100 Kg. K_2O 100 Kg. N $\left\{ \begin{array}{l} 60 \text{ Kg N antes del primer corte} \\ 40 \text{ Kg. N antes del segundo corte} \end{array} \right.$	Escorias Thomas Cloruro potásico Nitrato amónico cálcico
7	100 Kg. P_2O_5 100 Kg. K_2O 200 Kg. N $\left\{ \begin{array}{l} 80 \text{ Kg. N antes del primer corte} \\ 60 \text{ Kg. N antes del segundo corte} \\ 60 \text{ Kg. N antes del tercer corte} \end{array} \right.$	Superfosfato Cloruro potásico Nitrato amónico cálcico

Las praderas artificiales fueron sembradas con las siguientes dosis de semilla:

	Kg./Ha.
Dactilo	8,800
Trébol violeta	5,500
Trébol ladino	5,500
Trébol blanco	7,700
Ray-grass inglés	8,800
Festuca elevada	8,800

CONTROL

Se controló la producción de cada parcela en cada uno de los cortes, pesando el forraje obtenido de un pase de motosegadora por el centro de cada una de las parcelas y en 40 metros de longitud para todas; la anchura de la superficie controlada ha sido variable e igual a la de la barra de corte empleada en cada caso.

DESARROLLO DE LA CAMPAÑA Y RESULTADOS

Se exponen a continuación los resultados de producción obtenidos en cada campo demostrativo en cada uno de los cuatro años de duración de la campaña, de 1971 a 1974, así como las características principales del suelo y los tratamientos aplicados. Los resultados de producción se expresan por el rendimiento en kilos por hectárea de materia verde obtenido en cada parcela. Se expresa también el número de cortes que se ha dado cada año, el rendimiento medio anual a lo largo de la campaña y el rendimiento medio relativo referido al de la parcela testigo.

Se señala también para cada campo la fecha media en que se ha dado el primer corte.

No se incluyen los datos obtenidos de los campos de Echarri-Aranaz y de Urdániz por considerarlos de menor fiabilidad que los del resto.

La información correspondiente a los campos establecidos en prados naturales se acompaña también de un estudio de la flora realizado por el Laboratorio Químico de Navarra, Sección de Fitopatología.

Dentro de dicho estudio se dan en primer lugar las cifras correspondientes a la significación relativa de gramíneas, leguminosas y otras familias en la producción, cifras calculadas según los pesos de esos tres grupos de plantas en las muestras tomadas.

En segundo lugar se señala para cada especie botánica presente en el campo, su frecuencia en cada una de las parcelas. Se señala con tres cruces cuando se trataba de una especie predominante en la parcela, con dos cruces cuando era abundante, y con una sola cruz cuando simplemente se comprobó su presencia por haberse visto alguna planta.

Después de los datos relacionados en los que se exponen el desarrollo de la Campaña y los resultados obtenidos en cada uno de los campos individualmente, se acompañan dos cuadros que permiten analizar los resultados del conjunto de los campos.

En el cuadro número 1 se expresan los rendimientos medios anuales obtenidos, para cada dosis de abonado, en cada uno de los campos de pradera artificial, en el conjunto de los campos de la zona Cantábrica, en el conjunto de los campos de la zona Pirenaica y en el conjunto de todos los campos, expresándose estos datos de los conjuntos de los campos tanto en términos absolutos del rendimiento, kilos por hectárea, como en términos relativos, considerando como 100 el rendimiento de los conjuntos correspondientes de parcelas testigo no abonados.

En el cuadro número 2 se ordenan de la misma forma que en el cuadro número 1 los rendimientos de los campos de pradera natural, expresándose además de los de cada campo, los del conjunto de campos de la zona Cantábrica, los del conjunto de campos de la zona Pirenaica, y los del conjunto total de campos.

ESTUDIO ECONÓMICO

Se ha considerado imprescindible para completar este trabajo el analizar los resultados desde el punto de vista económico, de forma que las conclusiones se obtengan teniendo en cuenta los costes de abonar con las diferentes dosis empleadas.

Para ello se han utilizado los precios actuales de los abonos y costes actuales de la mano de obra, así como coeficientes medios de rendimiento en los trabajos de reparto del abono mecánicamente.

En el cuadro núm. 3, se analiza económicamente el conjunto de los campos de pradera artificial de la zona Cantábrica. Se estudia lo que ocurre al hacer variar la dosis de abonado de nueve formas diferentes; las combinaciones 2-1, 3-1, 4-1, 6-1 y 7-1 suponen en realidad la aplicación de los abonados de las parcelas 2, 3, 4, 6 y 7, ya que la 1 es la parcela testigo sin abono.

El estudiar la combinación 3-2 supone en realidad analizar los efectos de la aplicación de cloruro potásico en parcelas abonadas con superfosfato. La combinación 4-3 permite estudiar los efectos de 100 unidades de nitrógeno en parcelas abonadas con superfosfato y potasa. La 6-4 permite estudiar los efectos de escorias en lugar de superfosfato en parcelas abonadas con cloruro potásico y 100 unidades de nitrógeno. Por último la 7-4 permite conocer los efectos de la aplicación de 100 unidades de nitrógeno en parcelas ya abonadas con otras 100 unidades de este elemento y con superfosfato y cloruro potásico.

Para cada variación de las dosis de abonado señaladas se expresa el aumento que se consigue en el rendimiento medio anual en forma absoluta (a) y relativa, el incremento de los costes del abonado al variar la dosis (b) y la relación a/b, que es en realidad la cantidad de forraje que se obtiene por cada peseta gastada en abonar más intensamente y que es una medida muy clara de la rentabilidad de la variación correspondiente.

En el cuadro núm. 4 se hace el mismo estudio para el conjunto de los campos de la zona Pirenaica y en el núm. 5 para el conjunto de los campos de pradera artificial; en los cuadros núms. 6, 7 y 8 se analizan los resultados económicos de forma semejante para los campos de pradera natural.

CUADRO NUM. 1

RESUMEN DE LOS DATOS DE PRODUCCION DE LOS CAMPOS DE PRADERA ARTIFICIAL, POR CAMPOS, POR ZONAS CLIMATICAS Y TOTAL RENDIMIENTOS MEDIOS ANUALES (Kilogramos de materia verde por hectárea)

N.º parcela	Dosis de abonado por Ha.	Osoz	Ciga	Lanz	Zona Cantábrica	Rendimto. medio relativo	Isaba	Garralda	Zona Pirenaica	Rendimto. medio relativo	Conjunto de las dos zonas	Rendimto. medio relativo
1	Testigo sin abono	17.944	63.120	63.388	48.150	100,00	31.246	30.840	31.043	100,00	41.307	100,00
2	100 Kg. P ₂ O ₅ (superfos.)	35.632	68.612	65.372	56.538	117,42	33.231	35.077	34.154	110,02	47.584	115,19
3	100 Kg. P ₂ O ₅ (superfos.) 100 Kg. K ₂ O (clor. pot.)	37.425	67.714	73.689	59.609	123,79	33.648	45.530	39.589	127,52	51.601	124,92
4	100 Kg. P ₂ O ₅ (superfos.) 100 Kg. K ₂ O (clor. pot.) 100 Kg. N (nit. am. cál.)	47.253	78.509	73.726	66.496	138,10	41.797	48.760	45.278	145,85	58.009	140,43
5	100 Kg. P ₂ O ₅ (superfos.) 100 Kg. K ₂ O (clor. pot.) 100 Kg. N nit. am. cál.) Dolomita	47.806	78.193	79.510	68.503	142,26	43.163	58.827	50.995	164,27	61.499	148,88
6	100 Kg. P ₂ O ₅ (escorias T.) 100 Kg. K ₂ O (clor. pot.) 100 Kg. N (nit. am. cál.)	51.864	73.927	88.559	71.450	148,39	43.858	57.189	50.523	162,75	63.079	152,70
7	100 Kg. P ₂ O ₅ (superfos.) 100 Kg. K ₂ O (clor. pot.) 200 Kg. N (nit. am. cál.)	59.183	75.526	90.690	75.133	156,03	46.822	60.160	53.491	172,31	66.476	160,93

CUADRO NUM. 2

RESUMEN DE LOS DATOS DE PRODUCCION DE LOS CAMPOS DE PRADERA NATURAL POR CAMPOS, POR ZONAS CLIMATICAS Y TOTAL RENDIMIENTOS MEDIOS ANUALES (Kilogramos de materia verde por hectárea)

N.º par- cela	Dosis de abonado por Ha.	Rendimto. medio relativo							Rendimto. medio relativo		Conjunto de las dos zonas	Rendimto. medio relativo
		Arizcun	Auza	Lanz	Zona Cantábrica	Garralda	Isaba	Zona Pirenaica				
1	Testigo sin abono	24.035	34.533	32.778	30.077	100,00	23.554	14.514	19.034	100,00	25.427	100,00
2	100 Kg. P ₂ O ₅ (Superfos.)	38.924	38.070	41.306	39.557	131,51	24.250	17.672	20.960	110,11	31.727	124,77
3	100 Kg. P ₂ O ₅ (superfos.) 100 Kg. K ₂ O (clor. pot.)	50.246	40.803	47.493	46.669	155,16	28.803	19.811	24.337	127,86	37.266	146,56
4	100 Kg. P ₂ O ₅ (superfos.) 100 Kg. K ₂ O (clor. pot.) 100 Kg. N (nit. am. cal.)	56.608	54.852	56.456	56.073	186,43	31.799	27.767	29.783	156,47	45.004	176,99
5	100 Kg. P ₂ O ₅ (superfos.) 100 Kg. K ₂ O clor. pot.) 100 Kg. N (nit. am. cál.) Dolomita	55.350	53.387	58.977	56.133	186,63	33.408	27.640	30.524	160,36	45.350	178,35
6	100 Kg. P ₂ O ₅ (escorias T.) 100 Kg. K ₂ O (clor. pot.) 100 Kg. N (nit. am. cál.)	58.697	55.059	58.237	57.536	191,29	33.008	24.423	28.715	150,86	45.401	178,55
7	100 Kg. P ₂ O ₅ (superfos.) 100 Kg. K ₂ O (clor. pot.) 200 Kg. N (nit. am. cál.)	59.033	68.551	60.931	62.319	207,19	36.608	29.524	33.065	173,71	50.001	196,64

CUADRO NUM. 3

ESTUDIO ECONOMICO DE LOS CAMPOS DE PRADERA ARTIFICIAL
(ZONA CANTABRICA)

Parcelas que se comparan	Aumento en el rendimiento medio anual conseguido al aumentar el abonado (a) (Kg./Ha.)	Aumento relativo en el rendimiento medio anual (%)	Incremento de los costos de abonado entre ambas parcelas (b) (ptas./Ha.)	Relación a/b kilos de forraje por peseta gastada en abonar mas intensamente
2-1	8.388	17,42	2.914	2,87
3-1	11.459	23,79	3.934	2,91
4-1	18.346	38,10	7.263	2,52
6-1	23.300	48,39	9.239	2,52
7-1	26.983	56,03	10.490	2,57
3-2	3.071	5,43	1.020	3,01
4-3	6.887	11,55	3.329	2,06
6-4	4.954	7,45	1.976	2,50
7-4	8.637	12,98	3.227	2,67

CUADRO NUM. 4

ESTUDIO ECONOMICO DE LOS CAMPOS DE PRADERA ARTIFICIAL
(ZONA PIRENAICA)

Parcelas que se comparan	Aumento en el rendimiento medio anual conseguido al aumentar el abonado (a) (Kg./Ha.)	Aumento relativo en el rendimiento medio anual (%)	Incremento de los costos de abonado entre ambas parcelas (b) (ptas./Ha.)	Relación a/b kilos de forraje por peseta gastada en abonar mas intensamente
2-1	3.111	10,02	2.914	1,06
3-1	8.546	27,52	3.934	2,17
4-1	14.235	45,85	7.263	1,95
6-1	19.480	62,75	9.239	2,10
7-1	22.448	72,31	10.490	2,13
3-2	5.435	15,91	1.020	5,32
4-3	5.689	14,37	3.329	1,70
6-4	5.245	11,58	1.976	2,65
7-4	8.213	18,13	3.227	2,54

CUADRO NUM. 5

ESTUDIO ECONOMICO DE LOS CAMPOS DE PRADERA ARTIFICIAL

(CONJUNTO DE LOS CAMPOS)

Parcelas que se comparan	Aumento en el rendimiento medio anual conseguido al aumentar el abonado (a) (Kg./Ha.)	Aumento relativo en el rendimiento medio anual (%)	Incremento de los costos de abonado entre ambas parcelas (b) (ptas./Ha.)	Relación a/b kilos de forraje por peseta gastada en abonar mas intensamente
2-1	6.277	15,19	2.914	2,15
3-1	10.294	24,92	3.934	2,61
4-1	16.702	40,43	7.263	2,29
6-1	21.772	52,70	9.239	2,35
7-1	25.169	60,93	10.490	2,39
3-2	4.017	8,44	1.020	3,93
4-3	6.408	12,41	3.329	1,92
6-4	5.070	8,74	1.976	2,56
7-4	8.467	14,59	3.227	2,62

CUADRO NUM. 6

ESTUDIO ECONOMICO DE LOS CAMPOS DE PRADERA NATURAL

(ZONA CANTABRICA)

Parcelas que se comparan	Aumento en el rendimiento medio anual conseguido al aumentar el abonado (a) (Kg./Ha.)	Aumento relativo en el rendimiento medio anual (%)	Incremento de los costos de abonado entre ambas parcelas (b) (ptas./Ha.)	Relación a/b kilos de forraje por peseta gastada en abonar mas intensamente
2-1	9.480	31,51	2.914	3,25
3-1	16.592	55,16	3.934	4,21
4-1	25.996	86,43	7.263	3,57
6-1	27.459	91,29	9.329	2,97
7-1	32.242	107,19	10.490	3,07
3-2	17,97	17,97	1.020	6,97
4-3	9.404	20,15	3.329	2,82
6-4	1.463	2,60	1.976	0,74
7-4	6.246	11,13	3.227	1,93

CUADRO NUM. 7

ESTUDIO ECONOMICO DE LOS CAMPOS DE PRADERA NATURAL
(ZONA PIRENAICA)

Parcelas que se comparan	Aumento en el rendimiento medio anual conseguido al aumentar el abonado (a) (Kg./Ha.)	Aumento relativo en el rendimiento medio anual (%)	Incremento de los costos de abonado entre ambas parcelas (b) (ptas./Ha.)	Relación a/b kilos de forraje por peseta gastada en abonar mas intensamente
2-1	1.926	10,11	2.914	0,66
3-1	5.303	27,86	3.934	1,34
4-1	10.749	56,47	7.263	1,47
6-1	9.681	50,86	9.239	1,04
7-1	14.029	73,70	10.490	1,33
3-2	3.377	16,11	1.020	3,31
4-3	5.446	22,37	3.329	1,63
6-4	— 1.068	— 3,58	1.976	— 0,54
7-4	3.282	11,01	3.227	1,01

CUADRO NUM. 8

ESTUDIO ECONOMICO DE LOS CAMPOS DE PRADERA NATURAL
(CONJUNTO DE LOS CAMPOS)

Parcelas que se comparan	Aumento en el rendimiento medio anual conseguido al aumentar el abonado (a) (Kg./Ha.)	Aumento relativo en el rendimiento medio anual (%)	Incremento de los costos de abonado entre ambas parcelas (b) (ptas./Ha.)	Relación a/b kilos de forraje por peseta gastada en abonar mas intensamente
2-1	6.300	24,77	2.914	2,16
3-1	11.839	46,56	3.934	3,00
4-1	19.577	76,99	7.263	2,69
6-1	19.974	78,55	9.239	2,16
7-1	24.574	96,64	10.490	2,34
3-2	5.539	17,45	1.020	5,43
4-3	7.738	20,76	3.329	2,32
6-4	397	0,88	1.976	0,20
7-4	4.997	11,10	3.227	1,54

CAMPO NÚM. 1

Tipo de pradera: artificial.

Localidad: Isaba.

Suelo arcilloso-arenoso, de contenido medio en materia orgánica y reacción ácida. Contenido notable de nitrógeno y bajo de fósforo y potasio. Necesidad de cal de 12 Qm./Ha. de OCa.

Fecha de siembra: 6 de mayo de 1971.

La parcela núm. 5 recibió una sola aplicación de Dolomita a la dosis de 2.500 Kg./Ha. y en 1971.

En 1971 recibió sólo la primera aplicación de abonos nitrogenados, antes del primero y único corte.

En 1974 no pudo realizarse el control del tercer corte, por lo que las producciones controladas y que se expresan para ese año son la suma de los dos primeros.

DATOS DE PRODUCCION

(Rendimientos en Kg. de materia verde por Ha.)

Núm. de la parcela	Rendimiento año 1971 (un corte)	Rendimiento año 1972 (dos cortes)	Rendimiento año 1973 (tres cortes)	Rendimiento año 1974 (dos cortes)	Rendimiento medio anual	Rendimiento medio relativo
1	14.327	47.932	40.083	22.644	31.246	100,00
2	17.363	51.779	39.983	23.798	33.231	106,35
3	17.740	50.841	43.654	22.356	33.648	107,69
4	21.731	54.471	53.248	37.740	41.797	133,77
5	24.808	56.635	53.660	37.548	43.163	138,14
6	21.298	56.308	54.221	43.605	43.858	140,36
7	19.423	56.981	65.402	45.481	46.822	149,85

Fecha media del primer corte: 16 de junio.

CAMPO NÚM. 2

Tipo de pradera: artificial.

Localidad: Ocoz.

Suelo arenoso-limoso de notable contenido en materia orgánica y reacción ácida; contenido notable de nitrógeno, medio de fósforo y bajo de potasio. Necesidad de cal de 26 Qm./Ha de OCa.

Fecha de siembra: 22 de abril de 1971.

En 1971 la parcela núm. 5 recibió 4.375 Kg./Ha de Dolomita y no volvió a recibir a partir de ese año.

El segundo corte de 1971 no pudo ser controlado.

DATOS DE PRODUCCION

(Rendimientos en Kg. de materia verde por Ha.)

Núm. de la parcela	Rendimiento año 1971 (un corte)	Rendimiento año 1972 (tres cortes)	Rendimiento año 1973 (tres cortes)	Rendimiento año 1974 (tres cortes)	Rendimiento medio anual	Rendimiento medio relativo
1	16.350	35.349	10.561	9.517	17.944	100,00
2	17.950	70.084	31.129	23.366	35.632	198,57
3	19.300	71.570	34.718	24.113	37.425	208,56
4	19.550	70.834	50.564	48.065	47.253	263,33
5	23.150	71.984	51.734	44.356	47.806	266,42
6	22.850	82.266	56.976	45.363	51.864	289,03
7	18.750	90.081	66.774	61.129	59.183	329,82

Fecha media del primer corte: 19 de mayo.

CAMPO NÚM. 4

Tipo de pradera: artificial.

Localidad: Ciga.

Suelo areno-limoso, de notable contenido en materia orgánica y reacción ácida; contenido notable en nitrógeno, adecuado de fósforo y bajo potasio. Necesidad de cal de 0 Qm/Ha de OCa.

Fecha de siembra: 16 de abril de 1971.

La parcela núm. 5 no ha recibido Dolomita ninguno de los años.

DATOS DE PRODUCCION

(Rendimientos en Kg. de materia verde por Ha.)

Núm. de la parcela	Rendimiento año 1971 (tres cortes)	Rendimiento año 1972 (cuatro cortes)	Rendimiento año 1973 (cuatro cortes)	Rendimiento año 1974 (tres cortes)	Rendimiento medio anual	Rendimiento medio relativo
1	61.202	83.894	63.221	44.166	63.120	100,00
2	63.221	98.174	66.970	46.084	68.612	108,70
3	61.875	100.240	61.201	47.541	67.714	107,28
4	65.480	103.413	78.894	66.249	78.509	124,38
5	67.452	108.029	78.460	58.833	78.193	123,88
6	63.028	102.356	73.076	57.250	73.927	117,12
7	64.808	110.145	59.567	67.583	75.526	119,65

Fecha media del primer corte: 6 de mayo.

CAMPO NÚM. 6

Tipo de pradera: artificial.

Localidad: Garralda.

Suelo arenoso-limoso, de notable contenido en materia orgánica y reacción ácida. Contenido notable de nitrógeno, adecuado de fósforo y bajo de potasio. Necesidad de cal de 58 Qm/Ha de OCa.

Fecha de siembra: 21 de abril de 1971.

La parcela núm. 5 recibió 5.000 Kg/Ha de Dolomita en 1971, 1972 y 1973 y no se le aplicó este producto en 1974.

En 1971 la parcela núm. 7 no recibió la tercera aplicación de abonos nitrogenados.

No se pudo controlar la producción del tercer corte de 1974.

DATOS DE PRODUCCION

(Rendimientos en Kg. de materia verde por Ha.)

Núm. de la parcela	Rendimiento año 1971 (dos cortes)	Rendimiento año 1972 (tres cortes)	Rendimiento año 1973 (tres cortes)	Rendimiento año 1974 (dos cortes)	Rendimiento medio anual	Rendimiento medio relativo
1	22.139	39.393	43.606	18.221	30.840	100,00
2	27.387	47.653	47.980	17.288	35.077	113,74
3	45.186	60.975	51.586	24.375	45.530	147,63
4	33.393	64.627	62.980	34.039	48.760	158,11
5	50.953	76.904	62.212	45.240	58.827	190,75
6	39.667	77.935	68.077	43.077	57.189	185,44
7	51.150	79.107	64.615	45.769	60.160	195,07

Fecha media del primer corte: 8 de junio.

CAMPO NÚM. 11

Tipo de pradera: artificial.

Localidad: Lanz.

Suelo arenoso-limoso, de notable contenido en materia orgánica y reacción ácida; contenido notable de nitrógeno, adecuado de fósforo y bajo en potasio. Necesidad de cal de 8 Qm/Ha de OCa.

Fecha de siembra: 4 de mayo de 1971.

Este campo se riega en el verano.

A la parcela 5 se le adicionaron en 1971, 1.250 Kg/Ha de Dolomita y no se volvió a aplicar ninguna otra cantidad de este producto.

DATOS DE PRODUCCION

(Rendimientos en Kg. de materia verde por Ha.)

Núm. de la parcela	Rendimiento año 1971 (tres cortes)	Rendimiento año 1972 (cuatro cortes)	Rendimiento año 1973 (cuatro cortes)	Rendimiento año 1974 (cuatro cortes)	Rendimiento medio anual	Rendimiento medio relativo
1	41.934	88.025	63.179	60.416	63.388	100,00
2	46.586	85.089	66.429	63.385	65.372	103,13
3	53.733	92.818	79.925	68.281	73.689	116,25
4	49.248	96.425	82.773	66.458	73.726	116,31
5	53.936	105.807	92.046	66.250	79.510	124,86
6	66.091	113.959	97.469	76.719	88.559	139,71
7	66.294	109.762	101.600	85.103	90.690	143,07

Fecha media del primer corte: 8 de mayo.

CAMPO NÚM. 3

Tipo de pradera: Natural.

Localidad: Arizcun.

Suelo limo-arenoso de excelente contenido en materia orgánica y reacción ácida; contenido notable en nitrógeno, medio de fósforo y bajo de potasio. Necesidad de cal de 18 Qm/Ha de OCa.

A la parcela núm. 5 se le adicionaron en 1971: 3.125 Kg/Ha de Dolomita y no se le volvió a aplicar ninguna otra cantidad de este producto.

DATOS DE PRODUCCION

(Rendimientos en Kg. de materia verde por Ha.)

Núm. de la parcela	Rendimiento año 1971 (tres cortes)	Rendimiento año 1972 (tres cortes)	Rendimiento año 1973 (tres cortes)	Rendimiento año 1974 (tres cortes)	Rendimiento medio anual	Rendimiento medio relativo
1	26.601	20.150	25.091	24.297	24.035	100,00
2	35.839	43.446	40.179	36.234	38.924	161,94
3	41.015	49.149	50.507	60.313	50.246	209,05
4	50.601	58.683	52.578	64.570	56.608	235,52
5	41.651	60.909	59.975	58.867	55.350	230,29
6	46.601	60.568	60.813	66.797	58.695	244,21
7	53.883	63.474	58.462	60.312	59.033	245,61

Fecha media del primer: 3 de junio.

ESTUDIO DE LA FLORA

1.º SIGNIFICACION RELATIVA DE GRAMINEAS, LEGUMINOSAS Y OTRAS FAMILIAS EN LA PRODUCCION

Parcelas	Leguminosas %	Gramíneas %	Otras familias %
1	6	27	67
2	10	51	39
3	27	46	24
4	15	46	39
5	24	46	30
6	23	36	41
7	13	48	39

2.º FRECUENCIA DE LAS DIFERENTES ESPECIES

Fecha toma de muestras: 14 de agosto de 1974

	P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7
GRAMINEAS							
<i>Arrbenaterum bulbosum</i> , Presl.	—	+	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Bromus</i> sp.	—	—	—	—	+	—	—
<i>Holcus lanatus</i> , L.	—	—	—	+	+	+	—
<i>Lolium perenne</i> , L.	—	—	—	+	++	+	—

	P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7
PAPINOLACEAS							
<i>Lotus corniculatus</i> , L.	+++	++	++	+	+	+	+
<i>Trifolium pratense</i> , L.	+	+	+	+	+	++	+
<i>Trifolium repens</i> , L.	++	++	++	++	++	+	+
CARIOFILACEAS							
<i>Cerastium</i> , sp.	+	-	-	-	+	-	+
COMPUESTAS							
<i>Barkhausia taraxacifolia</i> , D. C.	+	-	-	-	-	+	-
<i>Centaurea pratensis</i> , Thuill. ..	+++	+++	++	++	++	+++	+++
<i>Leontodon hispidus</i> , L.	+++	++	+	-	+	-	+
<i>Leucanthemum vulgare</i> , Lauk .	+	+	+	+	+	+	-
LABIADAS							
<i>Brunella</i> , sp.	-	-	-	-	-	+	-
MALVACEAS							
<i>Malva moschata</i> , L.	+	++	++	+++	+++	++	++
PLANTAGINACEAS							
<i>Plantago lanceolata</i> , L.	++	+++	++	++	++	++	+
POLIGONACEAS							
<i>Rumex</i> , sp.	-	-	-	-	+	+	+
UMBELIFERAS							
<i>Pteridium</i>	+	+	+++	+	-	+	+
<i>Pteridium</i>	+	-	-	-	-	-	-

CAMPO NÚM. 5

Tipo de pradera: Natural.

Localidad: Isaba.

Suelo limo-arenoso, de excelente contenido en materia orgánica, y reacción prácticamente neutra; contenido excelente de nitrógeno, bajo de potasio y muy bajo de fósforo. Necesidad de cal de 0 Qm/Ha de OCa.

DATOS DE PRODUCCION

(Rendimiento en Kg. de materia verde por Ha.)

Núm. de la parcela	Rendimiento año 1971 (dos cortes)	Rendimiento año 1972 (dos cortes)	Rendimiento año 1973 (dos cortes)	Rendimiento año 1974 (dos cortes)	Rendimiento medio anual	Rendimiento medio relativo
1	11.231	18.206	19.821	8.798	14.514	100,00
2	15.834	21.619	22.225	11.010	17.672	121,76
3	19.006	24.367	22.794	13.076	19.811	136,50
4	22.589	31.254	35.783	21.442	27.767	191,31
5	21.720	31.061	36.531	21.250	27.640	190,44
6	18.996	26.936	30.367	21.394	24.423	168,27
7	25.616	32.038	37.077	23.365	29.524	203,42

Fecha media del primer corte: 29 de junio.

A la parcela núm. 5 no se le ha adicionado Dolomita ninguno de los años.

No pudo realizarse el control de los terceros cortes de 1973 y de 1974, por lo que figuran sólo dos cortes y la producción de los dos primeros. El tercero era los dos años muy escaso.

ESTUDIO DE LA FLORA

1.º SIGNIFICACION RELATIVA DE GRAMINEAS, LEGUMINOSAS Y OTRAS FAMILIAS EN LA PRODUCCION

Parcelas	Leguminosas %	Gramíneas %	Otras familias %
1	18	48	34
2	24	56	20
3	14	68	18
4	1	79	20
5	—	83	17
6	18	78	4
7	2	83	15

2.º FRECUENCIA DE LAS DIFERENTES ESPECIES

Fecha toma de muestras: 12 de junio de 1974

	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7
GRAMINEAS							
<i>Anthoxanthum odoratum</i> , L. ...	+	+	+	+	+	+	+
<i>Briza media</i> , L. ...	+	+	+	—	—	—	—
<i>Bromus mollis</i> , L. ...	—	+	+	+	+	+	+
<i>Cynosurus cristatus</i> , L. ...	+++	+++	++	+++	++	++	—
<i>Dactylis glomerata</i> , L. ...	+	+	+	++	+++	+++	+++
<i>Lolium perenne</i> , L. ...	+	—	—	—	—	—	—
<i>Poa pratensis</i> , L. ...	++	++	++	++	++	++	++
PAPILIONACEAS							
<i>Lotus corniculatus</i> , L. ...	++	+	+	—	+	—	—
<i>Onobrychis sativa</i> , Lam. ...	+	+	+	+	+	+	—
<i>Trifolium repens</i> , L. ...	+	+	+	+	—	+	—
<i>Trifolium pratense</i> , L. ...	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium ochroleucum</i> , Huds. ...	+	+	—	+	+	+	—
CARIOFILACEAS							
<i>Cerastium glomeratum</i> , Thuill. ...	++	++	++	++	++	++	—
<i>Silene inflata</i> , Sm. ...	—	—	—	—	+	—	—
COMPUESTAS							
<i>Bellis perennis</i> , L. ...	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cardo</i> ...	+	+	+	+	—	—	—
<i>Leucanthemum vulgare</i> , Lam. ...	—	—	—	—	+	+	—
<i>Taraxacum officinalis</i> , Wiggers ...	+	+	+	+	++	+	+

	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7
DIPSACEAS							
<i>Knantia silvatica</i> , Duby	-	-	-	-	+	+	-
ESCROFULARIACEAS							
<i>Rhinanthus major</i> , Ehrh	+	-	-	+	+	+	+
<i>Veronica Chamaedrys</i> , L.	++	++	++	++	++	++	++
JUNCACEAS							
<i>Juncus</i> , sp.	-	-	-	-	-	+	-
PLANTAGINACEAS							
<i>Plantago lanceolata</i> , L.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Plantago media</i> , L.	-	-	+	-	-	+	-
POLIGONACEAS							
<i>Rumex acetosa</i> , L.	+	-	+	+	+	+	+
RANUNCULACEAS							
<i>Ranunculus acris</i> , L.	+	+	+	-	+	+	+
<i>Ranunculus bulbosus</i> , L.	+	+	+	+	-	+	+
UMBELIFERAS							
...	-	-	-	+	+	+	+
EQUISETACEAS							
<i>Equisetum</i> , sp.	+	+	-	+	-	-	-

CAMPO NÚM. 7

Tipo de pradera: Natural.

Localidad: Garralda.

Suelo arenoso, de excelente contenido en materia orgánica y reacción ácida; contenido notable en nitrógeno, medio de fósforo y muy bajo de potasio. Necesidad de cal de 10 Qm/Ha de OCa.

A la parcela núm. 5 se le adicionaron en 1971: 1.875 Kg/Ha de Dolomita y no se volvió a aplicar ninguna otra cantidad de este producto.

No se pudo realizar el control de los terceros cortes ni en 1973 ni en 1974.

DATOS DE PRODUCCION

(Rendimiento en Kg. de materia verde por Ha.)

Núm. de la parcela	Rendimiento año 1971 (dos cortes)	Rendimiento año 1972 (dos cortes)	Rendimiento año 1973 (dos cortes)	Rendimiento año 1974 (dos cortes)	Rendimiento medio anual	Rendimiento medio relativo
1	28.337	24.428	26.645	14.808	23.554	100,00
2	31.250	26.684	25.940	13.125	24.250	102,95
3	30.122	35.482	29.417	20.433	28.863	122,54
4	31.531	38.734	28.760	28.173	31.799	135,00
5	30.968	41.063	34.774	26.827	33.408	141,84
6	35.385	35.490	31.156	30.000	33.008	140,14
7	34.351	49.672	31.109	31.298	36.608	155,42

Fecha: media del primer corte: 3 de julio.

ESTUDIO DE LA FLORA

1.º SIGNIFICACION RELATIVA DE GRAMINEAS, LEGUMINOSAS Y OTRAS FAMILIAS EN LA PRODUCCION

Parcelas	Leguminosas %	Gramíneas %	Otras familias %
1	3	60	37
2	1	90	9
3	7	85	8
4	1	92	7
5	1	88	11
6	1	78	21
7	—	91	9

2.º FRECUENCIA DE LAS DIFERENTES ESPECIES

Fecha toma de muestras: 19 de junio de 1974

	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7
GRAMINEAS							
<i>Agrostis</i> , sp.	+	+	+	+	—	—	—
<i>Anthoxanthum odoratum</i> , L. ...	+	+	+	—	—	—	—
<i>Arrhenatherum bulbosum</i> , Presl. ... (<i>Avena elatior</i> , L.)	+	—	+	+	+	+	+
<i>Bromus mollis</i> , L.	+	—	—	—	—	—	—
<i>Cynosurus cristatus</i> , L.	+++	+++	+++	++	++	++	++
<i>Dactylis glomerata</i> , L.	—	—	+	++	++	+++	+++
<i>Festuca</i> , sp.	+	—	—	—	—	—	—
<i>Holcus lanatus</i> , L.	+++	+++	+++	++	++	++	++
<i>Lolium perenne</i> , L.	+	++	++	+	+	+	+
<i>Pbleum pratensis</i> , L.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Poa pratensis</i> , L.	++	++	++	++	++	++	++
PAPILIONACEAS							
<i>Trifolium pratense</i> , L.	+	+	++	+	+	+	—
<i>Trifolium repens</i> , L.	—	+	—	—	—	—	—
CARIOFILACEAS							
<i>Cerastium glomeratum</i> , L.	+	+	—	—	—	—	—
COMPUESTAS							
<i>Bellis perennis</i> , L.	+	—	—	—	—	—	—
<i>Centaurea pratensis</i> , Thuill. ...	+	+	+	—	—	—	—
<i>Hypochaeris maculata</i> , L.	+	—	—	—	—	—	—
<i>Leucanthemum vulgare</i> , Lam. ...	+	—	—	—	—	—	—
<i>Sonchus asper</i> , Will.	+	—	—	—	—	+	+
DIPSACEAS							
<i>Knautia silvatica</i> , Duby (<i>K. dipsacifolia</i> , Host)	++	—	+	+	+	+	+

PASTOS

	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7
LABIADAS							
<i>Ajuga reptans</i> , L.	+	-	-	-	-	+	+
PLANTAGINACEAS							
<i>Plantago lanceolata</i> , L.	+	+	-	-	-	-	-
POLIGONACEAS							
<i>Rumex acetosa</i> , L.	+	-	+	+	-	+	+
RANUNCULACEAS							
<i>Ranunculus acris</i> , L.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Ranunculus repens</i> , L.	+	+	-	-	-	-	-
ROSACEAS							
<i>Sanguisorba</i> , sp.	-	-	-	-	+	+	+
UMBELIFERAS							
<i>Chaerophyllum</i> , sp.	-	-	-	-	+	+	+

CAMPO NÚM. 10

Tipo de pradera: natural.

Localidad: Lanz.

Suelo areno-limoso, de notable contenido en materia orgánica y reacción ácida; contenido notable de nitrógeno, medio de fósforo y bajo de potasio. Necesidad de cal de 15 Qm/Ha de OCa.

Este campo se riega en verano.

A la parcela núm. 5 se le adicionaron en 1971 2.500 Kg/Ha de Dolomita y ya no se le volvió a aplicar ninguna cantidad de este producto.

DATOS DE PRODUCCION

(Rendimiento en Kg. de materia verde por Ha.)

Núm. de la parcela	Rendimiento año 1971 (tres cortes)	Rendimiento año 1972 (tres cortes)	Rendimiento año 1973 (tres cortes)	Rendimiento año 1974 (tres cortes)	Rendimiento medio anual	Rendimiento medio relativo
1	48.724	30.885	27.704	23.800	32.778	100,00
2	49.039	42.844	35.842	37.500	41.306	126,02
3	55.219	47.968	43.285	43.500	47.493	144,89
4	66.412	62.709	46.304	50.400	56.456	172,24
5	68.786	63.750	51.423	51.950	58.977	179,93
6	67.959	62.239	53.150	49.600	58.237	177,67
7	70.546	59.948	54.781	58.450	60.931	185,89

Fecha media del primer corte: 18 de junio.

ESTUDIO DE LA FLORA

1.º SIGNIFICACION RELATIVA DE GRAMINEAS, LEGUMINOSAS Y OTRAS FAMILIAS EN LA PRODUCCION

Parcelas	Leguminosas %	Gramíneas %	Otras familias %
1	0	61	39
2	11	48	41
3	20	40	40
4	7	67	26
5	13	62	25
6	15	58	29
7	12	65	23

2.º FRECUENCIA DE LAS DIFERENTES ESPECIES

Fecha toma de muestras: 11 de agosto de 1974

	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7
GRAMINEAS							
<i>Bromus</i> , sp.	—	—	—	+	—	+	+
<i>Lolium italicum</i> , Braun	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Lolium perenne</i> , L.	+	+	++	+++	—	++	++
<i>Phleum pratense</i> , L.	—	—	—	+	—	—	—
PAPILIONACEAS							
<i>Medicago</i> , sp.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium pratense</i> , L.	+	+++	+	++	++	++	++
<i>Trifolium repens</i> , L.	+	++	+++	++	++	++	++
COMPUESTAS							
<i>Taraxacum officinalis</i> , Wiggers ...	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++
PLANTAGINACEAS							
<i>Plantago lanceolata</i> , L.	+++	+	++	+	++	++	+
<i>Plantago media</i> , L.	—	—	—	—	+	—	—
POLIGONACEAS							
<i>Rumex</i> , sp.	—	—	—	+	+	—	+
RANUNCULACEAS							
<i>Ranunculus repens</i> , L.	+++	+++	+++	+	+	+	+
UMBELIFERAS							
	—	—	+	—	—	—	—

CAMPO NÚM. 15

Tipo de pradera: natural.

Localidad: Auza.

Suelo limo-arenoso, de notable contenido en materia orgánica y reacción prácticamente neutra; contenido notable de nitrógeno, medio de fósforo y bajo de potasio. Necesidad de cal de 0 Qm/Ha de OCa.

Este campo fue establecido en 1972.

A la parcela núm. 5 no se le adiciona Dolomita ningún año.

DATOS DE PRODUCCION

(Rendimiento en Kg. de materia verde por Ha.)

Número de la parcela	Rendimiento año 1972 (tres cortes)	Rendimiento año 1973 (tres cortes)	Rendimiento año 1974 (tres cortes)	Rendimiento media anual	Rendimiento medio relativo
1	27.552	39.999	36.048	34.533	100,00
2	31.874	37.458	44.879	38.070	110,15
3	33.459	39.958	48.992	40.803	118,16
4	58.052	51.625	54.878	54.852	158,84
5	53.572	50.542	56.048	53.387	154,60
6	52.833	56.417	55.927	55.059	159,44
7	75.520	62.875	67.258	68.551	198,51

Fecha media del primer corte: mayo.

INTERPRETACIÓN

1.º *Consideraciones generales sobre la campaña*

Los datos obtenidos en la campaña de abonado anteriormente expuestos no pueden permitir el obtener unas conclusiones definitivas respecto a cuáles deban ser las dosis de fertilización mineral en las praderas de la Montaña navarra; la influencia que en los rendimientos de los prados tienen factores como las diferencias en los suelos y las variaciones climáticas existentes entre unas comarcas y otras dentro de la zona, hacen el problema muy complejo. El tratar de estudiar el suficiente número de niveles de fertilización y de forma que con ellos se abarcara a la mayor parte de circunstancias que pudieran presentarse en las praderas de la Montaña exigiría un trabajo de experimentación mucho más amplio.

El valor de los datos obtenidos queda sensiblemente disminuido al no existir nada más que una parcela para cada dosis de abonado en cada campo; el haber repetido los tratamientos varias veces dentro de cada uno hubiera aportado una mayor precisión y seguridad en los resultados. En algunas ocasiones, además, no se han podido realizar algunos de los últimos controles por diversas circunstancias, como ya se ha indicado para cada caso en las hojas correspondientes.

No obstante, creemos que esta campaña experimental y demostrativa sí que permite orientar de forma general sobre los problemas del abonado en los prados en una primera aproximación, revelando la importancia que la práctica de la fertilización mineral tiene como forma de incrementar la producción de manera rentable económicamente tanto en las praderas naturales como en las artificiales.

2.º *Sobre los efectos generales del abonado*

Para resaltar la influencia de la fertilización mineral en las praderas basta expresar algunas cifras obtenidas. En el conjunto de las praderas artificiales, el rendimiento medio anual pasa de 41.307 kilos por hectárea en las parcelas no abonadas a 66.476 kilos en las abonadas más intensamente, lo que representa un aumento del 60,93 %; esta cifra relativa es del 56,30 % para las de la zona Cantábrica y del 72,31 para las de la zona Pirenaica, aunque los incrementos absolutos han sido mayores en la Pirenaica.

En el campo de Oscoz, de baja fertilidad, el incremento es mucho mayor, pues se pasa de un rendimiento de 17.944 kilos por hectárea a 59.183, lo que significa un incremento en la producción del 229,82 %.

En el conjunto de las praderas naturales el rendimiento medio pasa de 25.427 kilos por hectárea a 50.001 para las parcelas abonadas más intensamente, representando este incremento el 96,64 %. El aumento de rendimiento es considerablemente mayor en la zona Cantábrica que en la Pirenaica; para la primera el aumento medio de producción al abonar con la dosis más intensa es de 32.242 kilos por hectárea, equivalente al 107,1 %, mientras que para la zona Pirenaica el incremento es de 14.029 kilos por hectárea, que suponen el 73,70 %.

Tanto en el caso de las praderas artificiales como en el de las naturales, los aumentos absolutos de producción por el abonado son mayores en la zona Cantábrica que en la Pirenaica; los incrementos relativos son en las praderas artificiales mayores en la zona Pirenaica que en la Cantábrica y en las praderas naturales al revés, mayores en la Cantábrica.

Dentro de la zona Cantábrica los incrementos de producción son mayores en el conjunto de las praderas naturales que en el de las artificiales, tanto los absolutos como los relativos.

En la zona Pirenaica, en cambio, son mayores los incrementos absolutos de producción en el conjunto de los campos de pradera artificial que en el de los de natural, mientras que los incrementos relativos son del mismo orden en ambos conjuntos de campos.

Comparando el conjunto de los campos de pradera natural con el de los de pradera artificial se aprecia que los aumentos absolutos de producción son del mismo orden en ambos conjuntos, pero que los aumentos relativos son considerablemente mayores en los de pradera natural que en los de artificial.

De todo se desprende la aptitud superior para la producción pratense de la zona Cantábrica con respecto a la Pirenaica; no sólo son superiores los rendimientos de los prados, sino que es mayor la eficacia del abonado al ser mayores los aumentos absolutos de producción que se consiguen.

Es de destacar la gran eficacia del abonado en las praderas naturales de la zona Cantábrica en términos relativos y absolutos.

Debe resaltarse también la importante diferencia de producción existente entre las praderas artificiales y naturales en las dos zonas climáticas; donde sea posible por profundidad de suelo y topografía será siempre interesante la transformación en pradera artificial.

Las diferencias de producción tan marcadas entre la zona Cantábrica y la Pirenaica tienen su explicación en las diferencias climáticas, que son muy acusadas en lo referente a régimen de temperaturas. El período de crecimiento de la hierba es mucho mayor en la zona Cantábrica, como lo demuestra el hecho de que en ella las fechas medias del primer corte de los campos de demostración han sido el 11 de mayo para las praderas artificiales y el 3 de junio para las naturales, mientras que en la zona Pirenaica han sido el 12 de junio y el 1 de julio, respectivamente. La diferencia es de un mes, aproximadamente, espacio de tiempo muy respetable. El crecimiento de la hierba en otoño es también mucho mayor en la zona Cantábrica, teniendo en esa zona importancia el pastoreo en pleno invierno por el ganado lanar.

3.º *Influencia del abonado en la flora*

En las praderas artificiales se ha apreciado claramente una disminución de los tréboles en las parcelas que han recibido aportaciones de nitrógeno, disminución muy acentuada y en algunos casos prácticamente desaparición, al menos en las que se aplicaron 200 unidades anuales.

En cuanto a las praderas naturales y a la vista del estudio de flora realizado, parece desprenderse una influencia del abonado en el sentido de disminuir la proporción en el forraje de plantas no pertenecientes a las familias gramíneas y leguminosas; esto se interpreta como un efecto positivo de mejora de la calidad del forraje y de la pradera.

Los efectos del fósforo y la potasa sobre la proporción de gramíneas y leguminosas resultan muy desiguales de unos campos a otros. Parecen más ciertas las tendencias del nitrógeno a disminuir la proporción de leguminosas y a aumentar la de gramíneas, al menos aplicándolo en 100 unidades al año. Parece deducirse, en el conjunto de los prados naturales, una tendencia a mejorar su composición botánica, apreciándose en algunos casos aumentos de plantas de valor forrajero como *Arrhenatherum bulbosus*, *Dactylis glomerata* y *Lolium perenne*, y la disminución de otras como *Cynosurus cristatus*, *Leontodon hispidus*, *Holcus lanatus*, aunque también se aprecian tendencias a la disminución de otras como *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus*, por el efecto del nitrógeno.

4.º *Influencia de las diferentes clases y dosis de abono*

El superfosfato de cal aumenta el rendimiento en todos los campos. En las praderas artificiales el incremento de producción es alto en la zona Cantábrica, resultando su aplicación claramente rentable; en la zona Pirenaica, en cambio, el incremento medio es bajo, pues se producen solamente 1,06 kilos de forraje por cada peseta invertida en abonar. En las praderas naturales ocurre lo mismo, importantes incrementos de producción en la zona Cantábrica, con una alta rentabilidad y bajos incrementos en la zona Pirenaica.

El cloruro potásico aumenta la producción en todos los campos menos en el de pradera artificial de Ciga. En el conjunto de los campos de pradera artificial, en las dos zonas, los aumentos de producción no son grandes, pero su rentabilidad es alta. En las praderas naturales su aplicación origina aumentos de producción que son muy rentables, sobre todo en la zona Cantábrica, aunque en valor absoluto no son muy elevados.

La aplicación de superfosfato y cloruro potásico produce aumentos altos y claramente rentables en el conjunto de campos de pradera artificial de las dos subzonas; en las praderas naturales de la zona Cantábrica se aumenta mucho, y de forma muy rentable, la producción, siendo más discutible su rentabilidad en la zona Pirenaica, aunque también aumente muy considerablemente el rendimiento.

La aplicación de 100 unidades de N aumenta la producción en todos los campos. Resultan rentables en los cuatro conjuntos de campos que se estudian, pero son especialmente importantes los incrementos medios relativos en los dos grupos de praderas naturales.

El abonado con la dosis de las parcelas núm. 4, es decir, el abonado con 100 unidades de cada elemento con el fósforo a base de superfosfato, produce incrementos de producción muy altos en los cuatro grupos de campos; su rentabilidad es alta en los dos grupos de campos de la zona Cantábrica, algo menor en el conjunto de praderas artificiales de la zona Pirenaica, y de rentabilidad un poco dudosa para el conjunto de campos de pradera natural de la zona Pirenaica, en el que por cada peseta invertida se obtiene 1,47 kilogramos de forraje.

La aplicación de Dolomita ha aumentado el rendimiento medio en todos los campos en que se ha aplicado, excepto en la pradera natural de Arizcun. No se estudian económicamente los resultados de su aplicación por considerarse como una enmienda con efectos a largo plazo y ser corto el número de años en que se ha controlado la producción.

La sustitución del superfosfato por escorias aumenta la producción en todos los campos excepto en la pradera artificial de Ciga y en la natural de Isaba. Su aplicación resulta rentable en los conjuntos de campos de pradera artificial de las dos zonas, aunque los incrementos de producción obtenidos son más bien bajos. En los dos grupos de campos de pradera natural la aplicación de escorias en vez de superfosfato resulta no rentable porque en la zona Cantábrica el incremento de producción es muy bajo y en la zona Pirenaica disminuye el rendimiento.

El abonado completo a base de escorias, cloruro potásico y 100 unidades de nitrógeno, en relación con el abonado nulo, produce muy importantes aumentos del rendimiento en los cuatro conjuntos de campos, aumentos que resultan rentables económicamente en todos los grupos menos en el de las praderas naturales de la zona Pirenaica.

La aplicación de 200 unidades anuales de nitrógeno en vez de 100 aumenta el rendimiento medio anual en todos los campos menos en la pradera artificial de Ciga, en la que produjeron la desaparición casi absoluta de los tréboles. Los aumentos de producción no son muy altos para ninguno de los grupos de campos, pero son rentables para todos con excepción hecha del de las praderas naturales de la zona Pirenaica.

La dosis más intensa de abonado, correspondiente a la parcela número 7,

produce aumentos muy importantes de la producción en los cuatro conjuntos de campos, aumentos que son claramente rentables en todos los grupos menos en el de praderas naturales de la zona Pirenaica, en el que esa rentabilidad es un poco discutible al obtenerse 1,33 kilos de forraje verde por peseta invertida en abonar.

PASTURES FERTILIZATION CAMPAIGN IN NAVARRE. YEARS 1971-1974

SUMMARY

The "Pastures fertilization Campaign" was initiated in Navarre in 1970, under the auspices of the Spanish Ministry of Agriculture for all the northern provinces in Spain. The principal object of this is to promote grass yield by means of the rational use of fertilizers in both natural and artificial pastures.

The experimental agronomical value of the established demonstration fields in both types of pastures (natural and artificial), in each one of which the yield obtained with different doses of mineral fertilizers has been controlled, is thought to be large. Also it may contribute to a slightly greater knowledge of the problems of pasture fertilization in the Cantabrian and Pyrenean regions.

The present report deals with the development of the "Pastures Fertilization Campaign" (Campaña de Abonado en Praderas) in the province of Navarre, and with the results obtained in 1971-1974.